

# Uso de Simuladores en una Agencia Aduanal para la Mejora Competitiva

Dr. Juan Alfredo Lino Gamiño<sup>1</sup>, M.F. Luis Octavio Ríos Silva<sup>2</sup>,  
Dr. Dr. Carlos Méndez González<sup>3</sup> y Mtro. Héctor Priego Huertas<sup>4</sup>

**Resumen**—En la actualidad el uso de simuladores dentro de cualquier empresa se ha vuelto de vital importancia para darle seguimiento a la competitividad de los procesos de las mismas; en el caso del manejo de contenedores en los recintos fiscales es muy relevante en el caso del manejo de perecederos, ya que para las empresas que facturan permiten ver el flujo de la exportación de los productos que ahí se manejan y con ello disminuir el producto que se puede mermar y observar de manera clara los flujos de venta. La metodología que se usó fue investigación acción y se realizó un proyecto de intervención previa observación y toma de tiempos. Para este caso se utilizó el software Arena™ y establecer los comparativos de facturación de una empresa establecida en el puerto de Manzanillo, con lo anterior poder destrabar los cuellos de botella en los procesos de facturación y logística en el manejo de contenedores en los recintos fiscales, el resultado del trabajo permitió optimizar los tiempos y con ello mejorar el servicio que se le otorgaba a los clientes y facilitar las entradas y salidas de recinto fiscal y con ello brindar un mejor servicio.

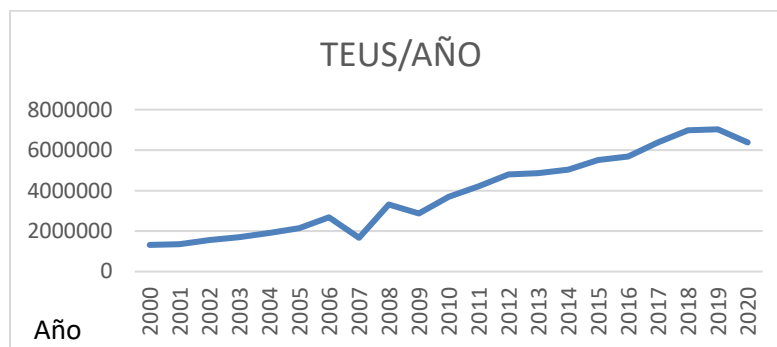
**Palabras clave**—Simulación, Competitividad, Arena, Procesos.

## Introducción

El desarrollo de México en los movimientos históricos de cargas de TEU (es la capacidad de carga que tiene un contenedor estándar de 20 pies) ha ido en ascendencia en los últimos 10 años, esto es a causa de la búsqueda de tener cada día mejores tratados y convenios que se han gestionado con otras naciones.

En la figura 1 se muestra los acumulados históricos de movimientos de TEU desde 1992 hasta el 2021 para México.

Imagen 1 Acumulado de TEU de 1992 a 2021



Fuente: Banco Mundial (2022)

Del total, la figura 2 destaca los movimientos del puerto de Manzanillo en movimiento de TEUS.

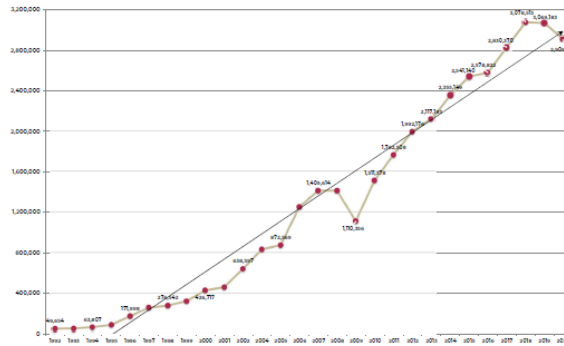
Figura 2 Movimiento del Puerto de Manzanillo

<sup>1</sup> Dr. Juan Alfredo Lino Gamiño es Profesor de FCA de Tecomán, Colima, Universidad de Colima, Méx. [jlino@ucol.mx](mailto:jlino@ucol.mx) (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> El M.F. M.F. Luis Octavio Ríos Silva es Profesor de FCA de Manzanillo, Colima, Universidad de Colima, Méx. [lrios0@ucol.mx](mailto:lrios0@ucol.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Dr. Carlos Méndez González es Profesor de FCEX de Manzanillo, Colima, Universidad de Colima, Méx. [cmendez6@ucol.mx](mailto:cmendez6@ucol.mx)

<sup>4</sup> Mtro. Héctor Priego Huertas es Profesor de FCA de Tecomán, Colima, Universidad de Colima, Méx. [hpriego@ucol.mx](mailto:hpriego@ucol.mx)



Fuente: Puerto de Manzanillo (2022).

Con los datos anteriores la empresa que se le intervino en el manejo de TEU's y su comparativa de facturación tiene su caracterización de la siguiente manera:

- Desde sus inicios la Agencia ha brindado sus servicios basada en la innovación del comercio exterior, ayudando a los clientes en sus necesidades que generen dentro de la cadena logística.
- Ellos cuentan con un respaldo de 20 años de experiencia
- ofrecen servicios de transporte, comercializadora, y servicios de corresponsalías por las agencias aduanales de Nuevo Laredo, Veracruz, Ensenada, Aeropuerto de México y Manzanillo.
- A finales del año pasado la Agencia Aduanal concluyo su recertificación del modelo de gestión de calidad en la NOM 9001-2015.
- La Agencia Aduanal tiene en su distribución células de trabajo, dedicadas a despachar tres diferentes segmentos, esto es derivado de la mercancía que eventualmente importan y exportan se clasifican en segmento de madera, misceláneo y percedero.

La Agencia Aduanal presenta la necesidad de obtener un análisis, que refleje los resultados que ellos obtuvieron en los expedientes facturados en los años 2018 y 2019, para lograr conocer las capacidades con las que el área de facturación de tipo percedero se desempeñó.

En el área de Planeación, requieren actualizar sus indicadores sobre las capacidades que tienen ellos en el área de facturación, para poder proyectar los objetivos en los expedientes tipo percedero.

El área de Coordinación de Facturación necesita conocer un análisis para replantear los objetivos, que el departamento tendrá en los expedientes tipo percedero.

### Objetivo general

Desarrollar un modelo usando el Software Arena que nos ayude a elaborar un análisis comparativo de facturación del área percedero de los periodos 2018 y 2019 en la Agencia Aduanal Sucursal Manzanillo.

### Metodología

La metodología está basada en los autores Pacheco Espejel y Cruz Estrada (2006) y consta de los siguientes pasos:

1. Alcance y enfoque de investigación
2. Descripción del objeto de estudio
3. Desarrollo del modelo teórico (diseño de la propuesta)
4. Aplicación del modelo teórico
5. Validación del modelo teórico sobre el grupo de intervención

#### A. Descripción del objeto de estudio

El objeto de estudio destinado corresponde al área de Facturación de la Agencia Aduanal, está compuesta por 3 facturadores especializados en los segmentos que despachan continuamente, los expedientes del tipo percedero será el grupo seleccionado para el análisis del año 2018 y 2019.

Para el estudio del trabajo, solo se tomará la parte de la medición de tiempos para emplearlo en los procedimientos de facturación del área de expedientes tipo percedero seleccionando las muestras determinadas de 102 expedientes por la formula fórmula de muestreo de población finita (Newbold, 2008).

Selección elaboración de instrumentos y aplicación.

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

Se dispuso la población del año 2019 se facturaron 1868 expedientes, para calcular el número de muestras para la Medición de Tiempos, se tomará de la siguiente forma:

Población Total de Expedientes tipo Flat 379

Población Total de Expedientes tipo General 1489

La muestra que se obtuvo para la toma de tiempos es de:

- 32 expedientes tarifa flat
- 70 expedientes de tarifa General

Tabla 1 Selección y Elaboración de Instrumentos para la Recolección

OBJETIVO	INSTRUMENTO	APLICACIÓN DE INSTRUMENTO
Solicitar la información necesaria	(Programa interno de la empresa para capturar la información que genera)	Encargado de proporcionar información requerida, media módulos permiten exportar Excel la información solicitada este caso.
Para analizar y comparar la productividad de los expedientes facturados entre el 2018 y 2019.	Office Excel	Permite ajustar y diseñar información extraída del sistema interno de la empresa y elaborar las tablas, cálculos y gráficas.
Seleccionar una muestra de los expedientes tipo percedero, y aplicar la medición de tiempos	Cronometro	Proporciona el tiempo que genera cada procedimiento activando al inicio de cada actividad y término.
Aplicar la medición de tiempos de cada procedimiento: documentar, facturar y enviar una cuenta de gastos	Office Excel	Facilita la integración de tiempo guardando la duración de cada procedimiento tomado a los expedientes que sirvieron como muestras.
Elaborar una modelo de simulación basado en los resultados de la muestra de tiempos.	Software Arena	Permite diseñar el procedimiento de facturación, integrarle tiempo y visualizar los resultados tiempo real.
Elaborar gráficas basado en los resultados a obtener	Office Excel	Otorga los permisos para ingresar los cálculos y elaborar las gráficas y tablas.

Fuente: propia

De la rama del Estudio del Trabajo, se aplicó la “Medición de Tiempos” en referencias que se destinaron para muestra basados en la formula realizada cuando se tiene una población finita, se calculó con un total de 102 referencias; 32 de tipo flat y 70 de tipo general. Se registró el tiempo invertido en cada uno de los 3 procedimientos que se realizaron, se trasladaron a un Excel donde nos permitió hacer la sumatoria y poder obtener el “Tiempo

Promedio” de los 3 procedimientos dio como resultado el tiempo total de facturación de un expediente tipo Flat y Tipo General.

Con los resultados de la medición de tiempo, se obtiene el promedio de productividad máxima por día, con ello se podrá comparar los dos años y simular el desempeño que se tuvo en cada mes, esto nos aportara indicadores de cómo se está desempeñando la facturación del área perecedero, y brindar una visión más clara sobre la productividad que se está llevando a cabo.

### ***B. Aplicación del modelo teórico***

Para iniciar se identificó paso a paso las actividades, que intervienen en cada procedimiento que lleva a la conclusión de una facturación de una referencia.

Se realizó una toma de muestras basados en el cálculo de población finita, tomando como población las facturaciones emitidas para tarifas flat y tarifas generales en el año 2018 y 2019.

Mediante la observación de la metodología se procedió con la medición de tiempos usada por el área de facturación en el área perecedero a los 3 procedimientos.

Documentación: Es el procedimiento donde se revisan las facturas, con el sistema interno de la empresa, los comprobantes deben contener la misma cantidad, se revisa la razón social y el contenedor, basado en una plantilla donde el ejecutivo de tráfico cotiza los servicios que llevo el embarque.

Facturación: Este procedimiento se elabora en el sistema interno de la empresa, retirando y agregando los conceptos con sus cantidades, apoyados de un Excel donde se concentra los costos y donde se consultan los honorarios, dependiendo el tipo de tarifa que tenga el cliente Flat o General.

Se aplica un cierre a las referencias con los registros que contengan, para que el sistema genere el XML y PDF para el cliente.

Envío de la Cuenta de Gastos: Este procedimiento se cumple dentro del sistema interno de la empresa, permite la extracción de los PDF y XML de todos los gastos incurridos elaborando un zip para enviarlo vía correo electrónico al cliente.

Tomados de la formula aplicada se mencionan las referencias que sirvieron como muestra para la toma de tiempos, dando como resultado 32 expedientes tarifa flat y 70 expedientes de tarifa General.

### ***C. Desarrollo del Modelo Teórico***

Para obtener un análisis sobre la capacidad de facturación que genero la Agencia Aduanal en el 2018 y 2019 de expedientes tipo perecedero, se solicitó la información de los pedimentos pagados en ambos años, esto nos dio la población total de referencias facturables ya que por cada pedimento pagado ellos dan apertura de una referencia interna, que es la que comparten a su área de facturación para la emisión de cuentas en el transcurso de cada año.

En base a la población total de pedimentos pagados se confirmó cuantas de esas referencias abiertas con pedimentos pagados se facturaron en el trascurso de cada año, esto sirvió para determinar el total de facturación por cada mes.

Con esta información y basado en las referencias facturadas por cada mes se procedió con el filtro de referencias que tenían una cuenta complementaria o refacturación de una referencia facturada, esto nos ayudó a determinar el indicador de cuentas incompletas se generaron en cada mes. Estas cifras apoyaron para determinar la efectividad con la que ellos trabajaron estos dos años y poderlos comparar. Para el muestreo de las referencias se aplicó como lo indica Newbold (2008).

Con el apoyo del software Arena™ se realizó una simulación del proceso de facturación, tomando el promedio del muestreo que se obtuvo de la Medición de Tiempos de cada procedimiento, dando como resultado la capacidad de facturación Máxima (figura 3).

Figura 3 Tiempos tomados

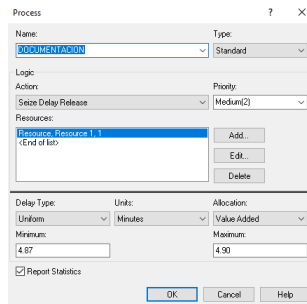
MUESTRA	Tiempo Promedio de Documentación	Tiempo Promedio de Facturación	Tiempo Promedio de Envío de Cuenta
TIEMPO TARIFA FLAT	4.8731	7.2490	4.8809
TIEMPO TARIFA GENERAL	4.9031	3.8821	4.0319

Fuente: Propia con apoyo de Arena™

Tiempo Máximo para el procedimiento de Documentación se tomó el dato del promedio del tiempo de los expedientes tipo tarifa Flat 4.90 Minutos.

Tiempo Mínimo para el procedimiento de Documentación se tomó el dato del promedio del tiempo de los expedientes tipo tarifa General 4.87 Minutos (Figura 4).

Figura 4. Tiempo Máximo y Mínimo de Documentación en el Software Arena

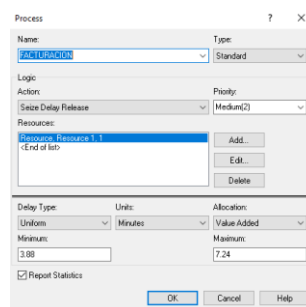


Fuente: Arena™

Tiempo Máximo para el procedimiento de Facturación se tomó el dato del promedio del tiempo de los expedientes tipo tarifa Flat 7.24 Minutos.

Tiempo Mínimo para el procedimiento de Facturación se tomó el dato del promedio del tiempo de los expedientes tipo tarifa General 3.88 Minutos. (Figura 5).

Figura 5. Tiempo Máximo y Mínimo de Facturación en el Software Arena

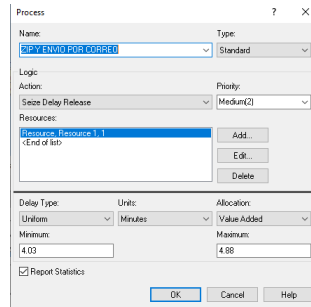


Fuente: Arena™

Tiempo Máximo para el procedimiento de Armado de Zip y Envío por correo se tomó el dato del promedio del tiempo de los expedientes tipo tarifa Flat 4.03 Minutos.

Tiempo Mínimo para el procedimiento de Armado de Zip y Envío por correo se tomó el dato del promedio del tiempo de los expedientes tipo tarifa General 4.88 Minutos. (Figura 6).

Figura 6. Tiempo Máximo y Mínimo de Armado de ZIP y Envío en el Software Arena



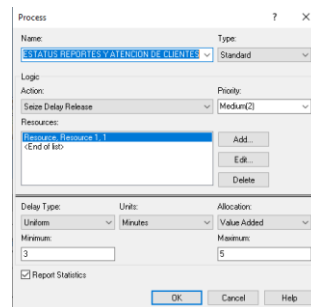
Fuente: Arena™

Se determino un tiempo para revisión de reportes, atención al cliente, consulta de correos electrónicos, estatus en sistema, aclaración de comprobantes, solicitud de refacturación, gestión de depuración de plantilla, entre otras actividades que se presentan y son esporádicas, pero alguna de ellas se genera entre 3 y 5 minutos antes del procedimiento de Documentación.

Tiempo Máximo se tomó el dato promedio de 5 Minutos.

Tiempo Mínimo se tomó el dato promedio de 3 Minutos. (Figura 7)

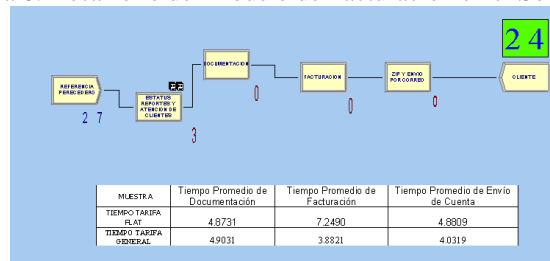
Figura 7. Tiempo Máximo y Mínimo de Estatus, Reportes, etc. en el Software Arena



Fuente: Arena™

Con ayuda del Software Arena ingresando los tiempos mínimos y máximos de las muestras obtenidas, se obtuvo que los expedientes tipo Flat representan el tiempo Máximo y los expediente tipo General el tiempo mínimo, dan como resultado un Promedio de facturación de una jornada de 8 horas laborables de 24 expedientes. A eso se le considera la capacidad Máxima de Facturación (Figura 5).

Figura 8. Desarrollo del Modelo de Facturación en el Software Arena



Fuente: Arena™

**Resultados.**

Acorde a la tabla 2 se resolvió los procesos que se tenían en el escenario original, mejorando por mucho el escenario que en un origen se tenía.

Tabla 2 comparativa posterior al modelo teórico.

MES	REFERENCIAS FACTURADAS 2018	REFERENCIAS FACTURADAS 2019
ENERO	114	179
FEBRERO	115	197
MARZO	129	148
ABRIL	93	113
MAYO	113	121
JUNIO	112	118
JULIO	107	130
AGOSTO	108	156
SEPTIEMBRE	80	115
OCTUBRE	167	178
NOVIEMBRE	168	138
DICIEMBRE	164	267
TOTALES	1470	1860

Fuente: Propia con apoyo de Arena Software

La tabla 3 muestra la productividad con la que se trabajó en el año 2018, tomando como “Capacidad Máxima de Facturación” el resultado de la medición de tiempos realizada para el software Arena vs la facturación de expedientes, obteniendo un desempeño de Capacidad Productiva del 20% (Tabla 3).

Tabla 3. Comparación de Capacidad Productiva

Mes <sup>a</sup>	Facturación del 2018 <sup>a</sup>	Capacidad Máxima de Facturación (Días Facturables del mes por Capacidad Promedio) <sup>a</sup>	% Capacidad Productiva <sup>a</sup>	Días Facturables del Mes <sup>a</sup>	Capacidad Promedio (Obtenida del Muestreo de Tiempos) <sup>a</sup>
ENERO <sup>a</sup>	114 <sup>a</sup>	624 <sup>a</sup>	18.3% <sup>a</sup>	26 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>
FEBRERO <sup>a</sup>	115 <sup>a</sup>	624 <sup>a</sup>	20.8% <sup>a</sup>	23 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>
MARZO <sup>a</sup>	129 <sup>a</sup>	624 <sup>a</sup>	20.7% <sup>a</sup>	26 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>
ABRIL <sup>a</sup>	93 <sup>a</sup>	624 <sup>a</sup>	18.1% <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>
MAYO <sup>a</sup>	113 <sup>a</sup>	624 <sup>a</sup>	18.1% <sup>a</sup>	26 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>
JUNIO <sup>a</sup>	112 <sup>a</sup>	624 <sup>a</sup>	17.9% <sup>a</sup>	26 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>
JULIO <sup>a</sup>	107 <sup>a</sup>	624 <sup>a</sup>	17.1% <sup>a</sup>	26 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>
AGOSTO <sup>a</sup>	108 <sup>a</sup>	648 <sup>a</sup>	16.7% <sup>a</sup>	27 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>
SEPTIEMBRE <sup>a</sup>	80 <sup>a</sup>	600 <sup>a</sup>	13.3% <sup>a</sup>	25 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>
OCTUBRE <sup>a</sup>	167 <sup>a</sup>	648 <sup>a</sup>	25.8% <sup>a</sup>	27 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>
NOVIEMBRE <sup>a</sup>	168 <sup>a</sup>	600 <sup>a</sup>	28.0% <sup>a</sup>	25 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>
DICIEMBRE <sup>a</sup>	164 <sup>a</sup>	600 <sup>a</sup>	27.3% <sup>a</sup>	25 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>
TOTALES <sup>a</sup>	1470 <sup>a</sup>	7344 <sup>a</sup>	20% <sup>a</sup>	306 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>

Fuente: Propia

La siguiente tabla muestra la productividad con la que se trabajó en el año 2019, tomando como “Capacidad Máxima de Facturación” el resultado de la medición de tiempos realizada para el software Arena vs la facturación de expedientes, obteniendo un desempeño de Capacidad Productiva del 25% (Tabla 4).

Tabla 4. Comparación de Capacidad Productiva

Mes <sup>a</sup>	Facturación del 2019 <sup>a</sup>	Capacidad Máxima de Facturación (Días Facturables del mes por Capacidad Promedio) <sup>a</sup>	% Capacidad Productiva <sup>a</sup>	Días Facturables del Mes <sup>a</sup>	Capacidad Promedio (Obtenida del Muestreo de Tiempos) <sup>a</sup>
ENERO <sup>a</sup>	179 <sup>a</sup>	624 <sup>a</sup>	29% <sup>a</sup>	26 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>
FEBRERO <sup>a</sup>	197 <sup>a</sup>	552 <sup>a</sup>	36% <sup>a</sup>	23 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>
MARZO <sup>a</sup>	148 <sup>a</sup>	600 <sup>a</sup>	25% <sup>a</sup>	25 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>
ABRIL <sup>a</sup>	113 <sup>a</sup>	600 <sup>a</sup>	19% <sup>a</sup>	25 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>
MAYO <sup>a</sup>	121 <sup>a</sup>	624 <sup>a</sup>	19% <sup>a</sup>	26 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>
JUNIO <sup>a</sup>	118 <sup>a</sup>	600 <sup>a</sup>	20% <sup>a</sup>	25 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>
JULIO <sup>a</sup>	130 <sup>a</sup>	648 <sup>a</sup>	20% <sup>a</sup>	27 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>
AGOSTO <sup>a</sup>	156 <sup>a</sup>	648 <sup>a</sup>	24% <sup>a</sup>	27 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>
SEPTIEMBRE <sup>a</sup>	115 <sup>a</sup>	576 <sup>a</sup>	20% <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>
OCTUBRE <sup>a</sup>	178 <sup>a</sup>	648 <sup>a</sup>	27% <sup>a</sup>	27 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>
NOVIEMBRE <sup>a</sup>	138 <sup>a</sup>	600 <sup>a</sup>	23% <sup>a</sup>	25 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>
DICIEMBRE <sup>a</sup>	267 <sup>a</sup>	600 <sup>a</sup>	45% <sup>a</sup>	25 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>
TOTALES <sup>a</sup>	1860 <sup>a</sup>	7320 <sup>a</sup>	25% <sup>a</sup>	305 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>

Fuente: Propia.

### Conclusiones

- Se logro obtener la información necesaria para lograr realizar y comparar los factores importantes para la productividad y medir el Área del Perecedero logrando concluir que Silca Logística Agencia Aduanal tuvo los siguientes resultados:
- Incremento de un 19% en la Cantidad de Pedimentos Pagados, esto hace referencia a que tuvieron un incremento de despachos, en el 2018 tuvieron 1,868 Pedimentos Pagados, mientras que en el 2019 tuvieron 1,575 Pedimentos Pagados.
- Incremento de un 21% en la Cantidad de Expedientes Facturados, esto hace referencia a que tuvieron un aumento de Referencias Facturadas, en el 2018 tuvieron 1,470 expedientes mientras que en el 2019 tuvieron 1,860 expedientes.
- Disminución de un -43% en la Cantidad de Expedientes con complementarias o refacturadas, esto hace referencia a que tuvieron un menor de Referencias con faltantes de cobros o errores que generaron la refacturación, en el 2018 tuvieron 394 expedientes mientras que en el 2019 tuvieron 225 expedientes.

### Referencias

- Banco Mundial. (18 de 04 de 2022). *Tráfico marítimo de contenedores*. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/IS.SHP.GOOD.TU?view=map>
- Newbold, P. (2008). *Estadística para administración y economía*. Madrid, España: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
- Pacheco Espejel, A. A., & Cruz Estrada, M. C. (2006). *Metodología crítica de la investigación. Lógica, procedimeitno y técnicas*. Ciudad de México: Continental.
- Puerto de Manzanillo. (11 de 03 de 2022). *Puerto de Manzanillo*. Obtenido de <https://www.puertomanzanillo.com.mx/upl/sec/288355cd4130f21ae208777bae83bc75f4c91439.pdf>



# Caso Clínico: Tratamiento Fisioterapéutico en Combinación de Terapia Manual y Convencional a Paciente con Síndrome Lumbociático

MFG. Fátima del Rosario Lira Huchin<sup>1</sup>, PF. Marcos Javier Loeza Xool<sup>2</sup> y  
PF. Verónica García Hernández<sup>3</sup>

**Resumen**—Se presenta caso clínico de paciente femenina con un síndrome lumbociático, donde se le aplicó la combinación de la fisioterapia convencional con la terapia manual, movilizaciones articulares, basadas en el concepto Mulligan, en un total de 10 sesiones. Se realizó valoraciones funcionales fisioterapéuticas, al inicio y al final del programa de terapia. Los resultados fueron una mejora en la movilidad y funcionalidad articular, sin cambios en sus estructuras

**Palabras clave**— Movilizaciones Articulares, Lumbociático, Fisioterapia

## Introducción

El síndrome lumbociático es el dolor localizado entre el borde inferior de la últimas costillas y el pliegue inferior del glúteo, puede irradiarse o no a una o ambas extremidades inferiores, sin ser considerado de origen radicular. Es una patología muy prevalente en la población general, en el cual se estima que el 60-70% de las personas adultas presentarán un episodio de síndrome doloroso en su vida y existe evidencia de que representa una de las principales causas de limitaciones físicas en sujetos de entre 35-55 años. Para el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), este padecimiento se considera como la octava causa de consulta al médico, en la cual se registra un gran número de casos, representando un problema de salud pública por su alta prevalencia, impacto, magnitud y repercusión socioeconómica ya que genera pérdidas de días de trabajo (IMSS, 2009). Los síntomas de esta patología van desde parestias de miembros inferiores hasta la pérdida de fuerza, manifestando debilidad muscular, este puede empeorar por las noches, el cual hace que el paciente se despierte. Las causas pueden ir de musculatura atrofica, alteraciones en las curvaturas de la columna, mala higiene postural, sobrepeso, obesidad, largas jornadas laborales estando en una misma posición (bipedestación o sedestación).

## Descripción del Método

### *Pruebas diferenciales realizadas*

De primera instancia se le realizó una evaluación fisioterapéutica al iniciar y finalizar el tratamiento, las cuales son: signo de Laségue, prueba de Laségue en sedestación, distancia dedo suelo, signo Schober, signo de Bonnet. La información se presenta en el cuadro 1.

### *Agentes físicos utilizados*

Los agentes físicos son energía y materiales aplicados a los pacientes para ayudar a su rehabilitación, estos incluyen: frío, calor, agua, presión, sonido, radiación electromagnética y corrientes eléctricas. Se puede utilizar el término de agente físico para describir la energía de tipo general.

El láser terapéutico se emplea para elevar el umbral del dolor ya que modifica el mensaje eléctrico de los nervios sensitivos, interrumpiendo o dificultando su transmisión, al aumentar el ATP mitocondrial permitirá que la bomba sodio-potasio-ATPasa pueda mantener el potencial membranoso y de esta manera bloquea el paso de las sensaciones dolorosas transmitidas por las fibras nerviosas finas del cerebro (Albornoz, M., et al, 2016).

La aplicación de corrientes interferenciales (CIF) estimulación selectivamente las fibras nerviosas aferentes mielinizadas (fibras nerviosas gruesas de tipo II) originando una disminución del dolor y una normalización del equilibrio neurovegetativo, con relajación y mejora de la circulación (Albornoz, M., et al, 2016).

<sup>1</sup> Maestra en Fisioterapia Geriátrica Fátima del Rosario Lira Huchin es Docente de la Universidad Autónoma de Campeche, México, [fatrlira@uacam.mx](mailto:fatrlira@uacam.mx)

<sup>2</sup> Pasante de Fisioterapia Marcos Javier Loeza Xool, [al051261@uacam.mx](mailto:al051261@uacam.mx), (autor corresponsal)

<sup>3</sup> Pasante de Fisioterapia Verónica García Hernández, [al051429@uacam.mx](mailto:al051429@uacam.mx)



Figura 1. Técnica de la puerta

Prueba de exploración	Resultados al inicio	Resultados al final
Signo de Schober (extensión)	Disminución de 2 centímetros	Disminución de 4 centímetros, manifiesta mínimo dolor
Prueba distancia dedos-suelo (DDS)	20 centímetros de distancia, se observa poca movilidad pélvica	10 centímetros de distancia, se observa aumento de movilidad pélvica
Signo de Laségue	Dolor a la elevación de la pierna, positivo	No presenta dolor, percibe estiramiento de la musculatura posterior
Prueba de Laségue	Dolor a la elevación de la pierna, positivo	No presenta dolor, percibe estiramiento de musculatura posterior
Signo de Bonnet	Dolor al flexionar y realizar rotación externa de cadera	No presenta dolor, percibe estiramiento de la musculatura lateral de la cadera
Prueba de Laségue en sedestación	Dolor al extender la rodilla sin inclinarse hacia atrás	No presenta dolor, percibe estiramiento de la musculatura posterior, no presenta inclinación hacia atrás

Cuadro 1. Pruebas diferenciales y resultados realizadas a paciente.

### Terapia manual

Se realizaron movilizaciones articulares basados en el concepto Mulligan de la terapia manual, conocidas como movilizaciones con movimiento (MCM) la cual se define con el deslizamiento/fuerza accesoria pasiva sobre una articulación. Están indicadas tanto en la exploración física como en el tratamiento, de igual manera están indicadas para casos de dolor articular mecánico y para casos de rigidez articular que limita el arco de movimiento ya que influyen favorablemente en los tejidos blandos. La información se presenta en el cuadro 2.

La liberación miofascial es muy importante en el tratamiento y el restablecimiento corporal, eliminando dolor. La Fascia se define como aponeurosis o una expansión aponeurótica, que sirve como envoltura de los músculos o unirlos hacia las estructuras móviles como las articulaciones. La fascia es la primera barrera protectora contra las variaciones de tensión en respuesta a los impactos mecánicos internos o externos. En fisioterapia, la liberación miofascial se encarga de mejorar y tratar lesiones de este tejido con el objetivo de un restablecimiento de la

alineación de las fibras, alivio del dolor, correcciones de restricciones, una recuperación funcional. El tratamiento debe de ser individualizado con una visión global del paciente. Para este tratamiento utilizamos las técnicas profundas de liberación miofascial: manos cruzadas y planos transversos.

### Caso Clínico

Paciente femenino de 45 años, enfermera, oriunda de la ciudad de Mérida, Yucatán, México, con una altura de 156 cm, un peso de 83 kg dando como resultado un índice de masa corporal de 34.1. Menciona haber asistido al médico traumatólogo, en donde solo se le recetó medicamento para controlar el dolor: tramadol + paracetamol 500mg cada 12 horas. Refiere tener dolor lumbar, parestesias en pierna y muslo izquierdo, pérdida de fuerza, dificultad para subir y bajar escaleras. El padecimiento actual ha ido evolucionando hace 8 meses a partir de julio del 2021. Proporcionó pruebas de imágenes radiológicas de la columna lumbar con una vista anteroposterior y lateral en bipedestación, con la finalidad de observar las estructuras involucradas. No se observa daños degenerativos como espondilo artrosis, espondilólisis, hernias lumbares, desviaciones articulares.

En una evaluación de su postura, en una vista anterior se observa una ligera lateralización de cabeza hacia el lado derecho, elevación de hombro derecho, manos en supinación, cadera derecha elevación, rodillas en ligero valgo, pie izquierdo adelantado, arcos plantares normales. En una vista posterior se observa separaciones escapulares con respecto a la línea media vertebral. Vista laterales, se observa cabeza adelantada con respecto a la línea del húmero, abdomen prominente, hiperlordosis lumbar.

Técnica	Procedimiento
Técnica de la puerta (rotación de las dos piernas)	Paciente en decúbito supino con las caderas y rodillas flexionadas 90°. Las rodillas se desplazan hacia el lado de la limitación de elevación activa de la pierna, girando la pelvis y el tronco cuanto sea posible (asegurarse que la técnica no provoque síntomas de dolor). Pedirle al paciente que no contenga la respiración y que esté realizando una respiración durante toda la manipulación. Mantener durante 20 segundos. Regresa a la posición inicial. Aplica 3 repeticiones. Reevalúa.
Movilización con Movimiento (MCM) y deslizamiento lateral para flexión coxal en decúbito supino	Paciente en decúbito supino en el borde de la camilla más próximo al terapeuta, con la cadera flexionada a 90°, la rodilla flexionada y cadera en posición neutral. La pelvis se estabiliza con la mano del terapeuta sobre el ilion, y la porción distal del fémur con el esternón del terapeuta. Con una cinta rodea el extremo proximal del muslo del paciente (toalla o almohadilla para suavizar el contacto con la cinta) y también la pelvis del terapeuta. Aplica una fuerza de deslizamiento lateral usando la cinta sobre la articulación y mientras se mantiene esa fuerza haz que el paciente flexione activamente la cadera. Reevalúa.
Elevación de la pierna flexionada con tracción	Paciente en decúbito supino al borde de la camilla del fisioterapeuta. Flexiona la cadera y la rodilla afectada y apoya en el hombro del terapeuta. El paciente realiza una contracción isométrica de los isquiotibiales durante 3-5 segundos empujando hacia abajo la cadera, el terapeuta ejerce resistencia al muslo. Se relaja la cadera y se mueve pasivamente hasta un nuevo límite de movimiento. Repite la técnica 3 veces.

Cuadro 2. Movilizaciones articulares empleadas en el tratamiento

### Tratamiento

Se le realizó un programa fisioterapéutico de 10 sesiones a la paciente, en las cuales se asistió 2 veces a la semana, siendo lunes y viernes los días de sesiones fisioterapéuticas. A continuación, se describe la terapéutica empleada:

Primera a tercera sesión: compresa caliente en la zona lumbar izquierda durante 8 minutos, aplicación de corrientes interferenciales (CIF) de 2 polos: el tipo de electrodos que se emplearon son de tipo estándar, la colocación de electrodos, el polo positivo (ánodo) a 1.5 cm de la columna lumbar a tratar y el polo negativo (cátodo) en la línea media del glúteo mayor, los parámetros utilizados fueron: Frecuencia: 50-100 Hz, amplitud: 2500mA, duración

impulso: 150-200 ms, tiempo: 12 minutos en zona afecta, las técnicas de MCM empleadas: técnica de la puerta, y elevación de la pierna flexionada con tracción.

Cuarta a sexta sesión: compresa caliente en la zona lumbar izquierda durante 8 minutos, aplicación de corrientes interferenciales (CIF) de 2 polos (Frecuencia: 50-100 Hz, amplitud: 2500mA, duración impulso: 150-200 ms, tiempo: 12 min.), laser terapéutico puntual sobre zona lumbar, glútea y poplítea izquierda, los parámetros utilizados: Frecuencia:6000 Hz, intensidad 10 J, tiempo: 2 minutos, liberación miofascial de zona lumbar, glútea y parte posterior de miembro izquierdo, técnicas de MCM empleadas: técnica de la puerta y elevación de la pierna flexionada con tracción.

Séptima a decima: aplicación de corrientes interferenciales (CIF) de 2 polos (Frecuencia: 50-100 Hz, amplitud: 2500mA, duración impulso: 150-200 ms, tiempo: 12 min.), laser terapéutico puntual sobre zona lumbar, glútea y poplítea (Frecuencia:6000 Hz, intensidad 10 J, tiempo: 2 min). Liberación miofascial de zona lumbar, glútea y musculatura posterior del miembro izquierdo, técnicas de MCM empleadas: técnica de la puerta, elevación de la pierna flexionada con tracción, movilización con Movimiento (MCM) deslizamiento lateral para flexión coxal en decúbito supino.

## **Resultados**

### *Resumen de resultados*

El resultado obtenido de este caso clínico demostró que hay un aumento de la movilidad articular al termino de las sesiones y los síntomas fueron desapareciendo casi en su totalidad, se presentaron dolores en zonas adyacentes del mismo segmento atendido como los cuádriceps en su porción proximal y medial.

### *Conclusiones*

Los resultados demuestran la necesidad de que los fisioterapeutas apliquen más terapia manual y no solo dar atención fisioterapéutica, a los pacientes, con agentes físicos, ya que dominar técnicas manuales ha pasado a segundo plano, puesto en los últimos años, han salido nuevas investigaciones en el conocimiento de agentes físicos llevando a un incremento de la efectividad de ciertos agentes fisioterapéuticos en relación al dolor.

### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en la aplicación de las diferentes técnicas de terapia manual, puesto es indispensable que no se vea al fisioterapeuta como un profesional que aplica instrumental. La aplicación de terapia manual tiene como principal objetivo recuperar el movimiento cuando existe una restricción en el mismo, aliviando el dolor muscular y articular de forma inmediata al mejorar la funcionalidad, además que mejoran la circulación del cuerpo.

## **Referencias**

- Albornoz M, Maya J, Toledo J. "Electroterapia Práctica". España. Elsevier. 2016
- Cameron M. "Agentes físicos en rehabilitación". 4ª Ed. España. Elsevier. 2014
- Buckup K, Buckup J. "Pruebas clínicas para patología ósea, articular y muscular". 5ª Ed. España. Elsevier. 2014
- Riggs A. "Masaje de los tejidos profundos: Guía visual de las técnicas". 1ª Ed. España. Paidotribo. 2005
- Hernández I, Camargo D, Puentes I. "Masaje terapéutico: conceptos generalidades y técnicas". 1ª Ed. Colombia. Universidad Nacional de Colombia. 2020
- Hing W, Hall T, Vicenzino B, Mulligan B. "El concepto de Mulligan de terapia manual". Australia. Paidotribo. 2019
- Diagnóstico, tratamiento y prevención de lumbalgia aguda y crónica en el primer nivel de atención. Instituto del seguro social. México. 2009. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/045GER.pdf>.
- Toro J. "Electroterapia y electrodiagnóstico". España. Secretariado de publicaciones. 2019. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=241220>
- González C, López M. Lo que puede esconder una Ciatalgia. Galicia Clin. 2019. Disponible en: [Dialnet-LoQuePuedeEsconderUnaCiatalgia-7039933.pdf](https://dialnet-LoQuePuedeEsconderUnaCiatalgia-7039933.pdf)
- Padrón F. "Lumbalgia y ciática crónicas. ¿Usamos adecuadamente los opiáceos? ¿Cirugía de raquis o morfina en el paciente mayor?". Elsevier. España. 2008. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/dolor/v16n1/revision.pdf>.

Hernández Piera M. “Lumbalgia y Ciática” (revisión). Elsevier. 2001. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-pdf-13018288>

“Lumbago y ciática”. España. Sociedad Española de Reumatología. 2017. Disponible en: [https://inforeuma.com/wp-content/uploads/2017/04/19\\_Lumbago-y-Ciatica\\_ENFERMEDADES-A4-v04.pdf](https://inforeuma.com/wp-content/uploads/2017/04/19_Lumbago-y-Ciatica_ENFERMEDADES-A4-v04.pdf)

Mendoza I, Almejo L, Correa J, Becerra E (et al) “Síndrome del piramidal (piriforme)”. Medigraphic.2014, Abr. Jun. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2014/ot142d.pdf>.

### Notas Biográficas

La **MFG. Fátima del Rosario Lira Huchin**. Este autor es profesor de la Facultad de Enfermería, en la licenciatura de Fisioterapia de la Universidad Autónoma de Campeche, en Campeche, México. Terminó sus estudios de postgrado en la Maestría de Fisioterapia Geriátrica en la Universidad Modelo. Es encargada de la clínica de Fisioterapia de la Universidad Autónoma de Campeche

El **PF. Marcos Javier Loeza Xool** es recién egresado de la Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México. Se ha certificado en Gimnasia Abdominal Hipopresiva, ha tomado cursos de Terapia Acuática.

La **PF Verónica García Hernández** es recién egresada de la Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México. Ha impartido cursos de Terapia Ocupacional en el Adulto Mayor, en el DIF de Candelaria, Campeche.

### Apéndice

#### Cuestionario utilizado en la investigación

Las siguientes preguntas son las que se realizaron para la investigación del caso clínico

1. ¿Qué es el síndrome lumbociático?
2. ¿Qué signos y síntomas presenta?
3. ¿Cómo es su evolución?
4. ¿Qué tipo de terapia se puede realizar para este padecimiento?
5. ¿Qué agentes físicos en fisioterapia pueden aliviar los signos y síntomas de este síndrome?
6. ¿Las movilizaciones articulares ayudaran a la pronta recuperación del paciente?
7. ¿Qué tipos de movilizaciones articulares se deben de realizar para mejorar los signos y síntomas del síndrome lumbociático?
8. ¿Qué tipo de pruebas diferenciales favorecerán a un correcto diagnóstico?
9. ¿Habrá algún tipo de modificaciones estructurales?
10. ¿Se eliminarán todos los signos y síntomas?

# Evaluación del Desempeño Ambiental y Energético en Instituciones de Educación Superior, basado en las Normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011, Utilizando Lógica Difusa

Dra. Martha Alicia Lira Sifuentes<sup>1</sup>, M.C. Eric Jesús Gamboa Vázquez<sup>2</sup>,  
M.S.C. Jesús Enrique Morales López<sup>3</sup>, M.A.E. Cynthia Elitzé Ornelas Solís<sup>4</sup> y M.I.I Karina Mireles Valle<sup>5</sup>

**Resumen**— La Lógica Difusa es una herramienta de inteligencia artificial que utiliza la experiencia del ser humano y genera razonamiento que contribuye a la toma de decisiones, mediante esta herramienta se representó un sistema de gestión a través de un modelo matemático no-lineal, para ello se hace uso de variables lingüísticas y una serie de condiciones o reglas previamente definidas de acuerdo a las normas ISO 14001:2015 e ISO 50001:2011, se analizaron cuatro Instituciones de Educación Superior (IES). Los resultados muestran que dos IES tienen un nivel de sustentabilidad aceptable 0.7607 una presenta menor grado de sustentabilidad 0.518, y una se encuentra en un nivel no deseado 0 (cero). Se concluye que tener sistemas de gestión implementados no garantiza que se tenga un grado de sustentabilidad mayor, ya que la forma en la que administran dichos sistemas es lo que hace la diferencia en los resultados.

**Palabras clave**— desempeño ambiental, desempeño energético, instituciones educativas, lógica difusa.

## Introducción

La Lógica Difusa ha encontrado múltiples aplicaciones en las más variadas áreas del conocimiento a partir de su formalización en la década de los años 60 del siglo XX por parte del Profesor Lofti Za. La Lógica Difusa es una de las herramientas de la inteligencia artificial que utiliza la experiencia del ser humano para generar un razonamiento que permite la toma de decisiones. Mediante esta herramienta se puede representar un sistema de gestión a través de un modelo matemático no-lineal, para ello se hace uso de variables lingüísticas y una serie de condiciones o reglas previamente definidas. Esta metodología trata de emular la experiencia adquirida por uno o más seres humanos a lo largo del tiempo. (Salgado, Peralta, Riesco, & Montejano, 2015), para ser más específicos, una lógica difusa en un espacio  $\Omega = \{x\}$  está representada por una función característica  $f$  que se define en  $\Omega$  y toma valores en el intervalo  $[0,1]$  con el valor de  $f$  en  $x$ ,  $f(x)$ , representando el "grado de pertenencia" de  $x$  en  $A$ . Así, si  $A$  es un conjunto en el sentido habitual,  $f(x)$  es 1 o 0 según que  $x$  pertenezca o no pertenezca a  $A$ . Cuando  $A$  es un conjunto difuso, entonces cuanto más cerca esté el valor de  $f(x)$  a 0 cuanto más tenue es la pertenencia de  $x$  a  $A$ , con el "grado de pertenencia" aumentando con el aumento de  $f(x)$  (Zadeh, Bellman, & Kalaba, 1964).

Las Instituciones de Educación Superior (IES) enfrentan retos importantes como la necesidad de gestionar de forma eficaz y eficiente sus diferentes actividades y recursos (Tlapa, Limón, & Báez, 2009). Es de suma importancia predicar con el ejemplo, las IES implementan sistemas de gestión ambiental de acuerdo a la norma ISO 14001. Generan impactos socio-ambientales muy altos (Jabbour, 2013). Las IES, en su dualidad en materia de sostenibilidad, deben ocuparse de los riesgos e impactos que sus actividades generen en materia socio-ambiental.

El interés creciente de las IES en todo el mundo para mejorar su desempeño en materia de sostenibilidad se puede ayudar, junto con el uso de herramientas de evaluación que permitan la comparación entre instituciones. Las herramientas disponibles en la actualidad son difíciles o incluso imposibles de aplicar en contextos donde los esfuerzos de sostenibilidad se encuentran en una etapa temprana de desarrollo (Gómez, Sáez-Navarrete, Lioi, & Marzuca, 2015).

<sup>1</sup> Dra. Martha Alicia Lira Sifuentes es Profesora del área de Ciencias Económico-Administrativas del Instituto Tecnológico de La Laguna, en Torreón, Coahuila, México. [maliras@correo.itlalaguna.edu.mx](mailto:maliras@correo.itlalaguna.edu.mx) (autora corresponsal).

<sup>2</sup> El MC. Eric Jesús Gamboa Vázquez es profesor del área de Ciencias Económico-Administrativas del Instituto Tecnológico de Conkal, en Villa de Conkal, Yucatán, México [erik.gamboa@itconkal.edu.mx](mailto:erik.gamboa@itconkal.edu.mx).

<sup>3</sup> El M.S.C es profesor del área de Sistemas y computación del Instituto Tecnológico De La Laguna, en Torreón, Coahuila, México [jemoralesl@correo.itlalaguna.edu.mx](mailto:jemoralesl@correo.itlalaguna.edu.mx).

<sup>4</sup> La M.A.E. Cynthia Elitzé Ornelas Solís es profesora del área de Ciencias Económico-Administrativas del Instituto Tecnológico de La Laguna en Torreón, Coahuila, México [ceornelass@correo.itlalaguna.edu.mx](mailto:ceornelass@correo.itlalaguna.edu.mx)

<sup>5</sup> La M.I.I. Karina Mireles Valle es profesora del área de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de La Laguna en Torreón, Coahuila, México [kmirelesv@correo.itlalaguna.edu.mx](mailto:kmirelesv@correo.itlalaguna.edu.mx)

Las Instituciones de Educación Superior IES enfrentan retos importantes como la necesidad de gestionar de forma eficaz y eficiente sus diferentes actividades y recursos (Tlapa, Limón, & Báez, 2009). ¿Cómo medir el nivel de sustentabilidad en las Instituciones de Educación Superior una vez que se implementa el Sistema de Gestión Integral basado en la norma ISO 14001:2015 y la norma ISO50001:2011? es la pregunta, el objetivo, desarrollar una herramienta que contribuya a medir el nivel de sustentabilidad en las Instituciones de Educación Superior pertenecientes al Sistema del Tecnológico Nacional de México, tomando como referencia los criterios de las normas internacionales de Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001:2015 y Sistema de Gestión de la Energía ISO 50001:2011.

### Descripción del Método

#### Lógica Difusa

A través de un modelo matemático no-lineal, se hace uso de variables lingüísticas y una serie de condiciones o reglas previamente definidas. A continuación, se muestra el esquema general.

$$S(X): GAE(X) \wedge GEE(X)$$



Figura 1. Modelo de sustentabilidad de las IES

Una Institución de Educación Superior es Sustentable si tiene una gestión ambiental eficiente y una gestión energética eficiente.

**S(X):** Institución de Educación Superior es Sustentable

**GAE(X):** Institución de Educación Superior tiene una Gestión Ambiental Eficiente

**GEE(X)** Institución de Educación Superior tiene una Gestión Energética Eficiente

Como se observa en la figura 1, una IES es sustentable si tiene una gestión ambiental eficiente y una gestión energética eficiente, partiendo de ésta declaración, se plantea el modelo para tener una gestión ambiental eficiente se debe considerar lo siguiente:

$$GAE(X): CO(X) \wedge LID(X) \wedge PLA(X) \wedge APO(X) \wedge OPE(X) \wedge ED(X) \wedge ME(X)$$



Figura 2. Gestión Ambiental Eficiente

La organización tiene una Gestión Ambiental Eficiente si la organización comprende el contexto de la organización si tiene un liderazgo efectivo, si la organización establece, implementa y mantiene los procesos necesarios para cumplir con Los requisitos de la norma internacional ISO 14001, si la organización determina y proporciona los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del SGA, si establece, implementa, controla y mantiene los procesos necesarios para satisfacer los requisitos del SGA, si la organización hace seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño ambiental y si determina oportunidades de mejora e implementa las actividades necesarias para lograr los resultados previstos en su SGA.

**GAE(X):** La organización tiene una Gestión Ambiental Eficiente

**CO(X):** La organización comprende el contexto de la organización

**LID(X):** La organización si tiene un liderazgo efectivo

**PLA(X):** La organización establece, implementa y mantiene los procesos necesarios para cumplir con los requisitos de la norma internacional ISO 14001

**APO(X):** La organización determina y proporciona los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del SGA.

**OPE(X):** La organización establece, implementa, controla y mantiene los procesos necesarios para satisfacer los requisitos del SGA.

**ED(X):** La organización hace seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño ambiental.

**ME(X):** La organización determina oportunidades de mejora e implementa las actividades necesarias para lograr los resultados previstos en su SGA.

**GEE(X):**  $\text{respi}(x) \wedge \text{pe}(x) \wedge \text{plaene}(x) \wedge \text{implope}(x) \wedge \text{veri}(x) \wedge \text{rd}(x)$

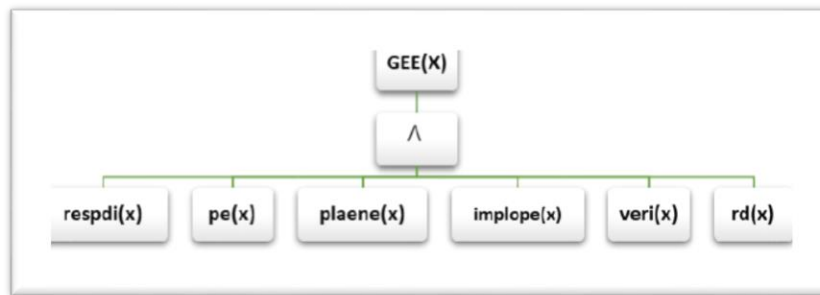


Figura 3. Gestión Energética Eficiente

La organización tiene una gestión energética eficiente si demuestra la responsabilidad de la dirección y establece el compromiso de la organización de la organización para alcanzar una mejora del desempeño energético, lleva a cabo y documenta un proceso de planificación energética, utiliza los planes de acción y los otros elementos resultantes del proceso de planificación para la implementación y la operación, además se asegura de las características clave de sus operaciones se verifiquen en periodos de tiempos específicos y revisa a intervalos planificados el SGEN para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continua

**GEE(X):** La organización tiene una gestión energética eficiente

**respi(x):** La organización demuestra la responsabilidad de la dirección

**pe(x):** La organización establece el compromiso de la organización de la organización para alcanzar una mejora del desempeño energético

**plaene(x):** L organización lleva a cabo y documenta un proceso de planificación energética

**implope(x):** La organización utiliza los planes de acción y los otros elementos resultantes del proceso de planificación para la implementación y la operación

**veri(x):** La organización se asegura que las características clave de sus operaciones se verifiquen en periodos de tiempo específicos

**rd(x):** La organización revisa a intervalos planificados el SGEN para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continua.



### Comentarios Finales

Se desarrolló una herramienta que brinda soporte para conocer el nivel de sustentabilidad que tienen las organizaciones, se utilizó el software FT Studio se evaluaron cuatro Instituciones de Educación Superior pertenecientes al Sistema del Tecnológico Nacional de México. Tomando como base los requisitos de la norma ISO 14001:2015 Sistema de Gestión Ambiental y la norma ISO 50001:2011 Sistema de Gestión de la Energía, independientemente de las auditorías que se llevan a cabo para evaluar el cumplimiento con los requisitos de las normas.

Teniendo acceso a la información necesaria para aplicar la herramienta diseñada, se seleccionaron cuatro Instituciones de Educación Superior pertenecientes al Tecnológico Nacional de México. Respetando el principio de confidencialidad no se menciona el nombre de las instituciones

#### Resumen de resultados

En la tabla 1, se muestran los datos que se consideraron de cada institución

NÚMERO DE IES	TIEMPO DE OPERACIÓN	MATRÍCULA	TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SGA	TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SGeN
1	50 AÑOS	5500 ESTUDIANTES	5 AÑOS	1 AÑO
2	32 AÑOS	3900 ESTUDIANTES	4 AÑOS	MENOS DE UN AÑO
3	12 AÑOS	3800 ESTUDIANTES	4 AÑOS	MENOS DE UN AÑO
4	15 AÑOS	5800 ESTUDIANTES	3 AÑOS	MENOS DE UN AÑO

Tabla 1. Datos de las IES analizadas

Orden	CC(X)	CNP(X)	AL(X)	RRC(X)	POCDE(X)	IRPI(X)	RN(X)	DA(X)
1	DE ACUERDO	DE ACUERDO	SI	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO
2	INDECISO	DE ACUERDO	SI	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
3	DE ACUERDO	DE ACUERDO	SI	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO
4	INDECISO	INDECISO	SI	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO

MC(X)	ACO(X)	MR(X)	CPA(X)	CRL(X)	CMC(X)	RRA(X)	AA(X)	FLOR(X)	PLAA(X)
DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	SI	SI	SI	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO
TOTALMENTE DE ACUERDO	INDECISO	INDECISO	SI	SI	SI	INDECISO	TOTALMENTE DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	SI	SI	SI	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO
INDECISO	INDECISO	INDECISO	SI	SI	SI	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO

OA(X)	PLAAGA(X)	REC(X)	DETCOMP(X)	ASECOMP(X)	DETNF(X)	COPA(X)	COAAS(X)	COES(X)
DE ACUERDO	DE ACUERDO	500	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO
TOTALMENTE EN DESACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO	400	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO	EN DESACUERDO	EN DESACUERDO
DE ACUERDO	DE ACUERDO	500	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO
INDECISO	INDECISO	500	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO

COES(X)	COM(X)	CREAC(X)	CONTINFDOC(X)	PLACO(X)	PRERE(X)	SMAE(X)	EVACUM(X)	AI(X)	PAI(X)
DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO
EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO
INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO

EAR(X)	CEI(X)	NEPI(X)	AAS(X)	RO(X)	COA(X)	NCAC(X)	RSM(X)	CRLYC(X)
DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO
TOTALMENTE DE ACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO	DE ACUERDO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	TOTALMENTE EN DESACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO

INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

RAI(X)	AR(X)	QUE(X)	OMC(X)	NOCAC(X)	MCO(X)
DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO
TOTALMENTE EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO	INDECISO	INDECISO	TOTALMENTE DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO
INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO

aldire(x)	rp(x)	ao(x)	icmc(x)	icarr(x)	iccri(x)	mroe(x)	aapse(x)	dic(x)	rr(x)
DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO
DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	INDECISO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	INDECISO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO
INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO

r(x)	re(x)	lbe(x)	ide(x)	oemepa(x)	compet(x)	comu(x)	doc(x)
DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO
TOTALMENTE DE ACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO
DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO
INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO

conope(x)	dis(x)	adqse(x)	sma(x)	evacr(x)	aisge(x)	nocac(x)	cr(x)	asrp(x)
DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO
DE ACUERDO	INDECISO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO
DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO
INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO

rpe(x)	rde(x)	rerf(x)	ome(x)	raudi(x)	eacyp(x)	dep(x)	rm(x)	cde(x)
DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO
DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	INDECISO	INDECISO	TOTALMENTE DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO
DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO
INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO

cpe(x)	cide(x)	camoyme(x)	car(x)	GMBCL (Geometric Mean Based Compensatory Logic)
DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	0.7607
DE ACUERDO	INDECISO	INDECISO	TOTALMENTE EN DESACUERDO	0
DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	DE ACUERDO	0.7607
INDECISO	INDECISO	INDECISO	INDECISO	0.518
				<b>Existe = 0.5924</b>
				<b>Para todo = 0</b>

Tabla 2. Resultados de la evaluación, utilizando FT Studio 1.0

*Conclusiones*

Los resultados demuestran que de las cuatro Instituciones de Educación Superior analizadas, de acuerdo a los resultados arrojados la uno y la tres, tienen un nivel de sustentabilidad aceptable 0.7607 es importante mencionar que la IES número tres tiene menos tiempo de operación, matrícula y tiempo de operación de los sistemas de gestión, mientras que la cuatro se encuentra con menor grado de sustentabilidad 0.618, mayor número de matrícula que la tres y menos tiempo de implementación de los sistemas de gestión, la número dos se encuentra en un nivel no deseado 0 (cero) para aquellas organizaciones que tienen implementados sistemas de gestión ambiental y de energía, lo cual muestra que el tener sistemas de gestión implementados no garantiza que se tenga un grado de sustentabilidad mayor, ya que la forma en la que administran dichos sistemas es lo que hace la diferencia en los resultados.

El haber aplicado esta herramienta fue de gran utilidad como evaluación alterna, independiente de las auditorías que se realizan como parte del proceso de evaluación de los sistemas de gestión, resulta importante mencionar que puede utilizarse para analizar a cualquier tipo de Institución de Educación Superior y el resultado puede ser tomado como referencia para realizar cambios en la manera de administrar los sistemas y simular los posibles resultados de ésta manera contribuye de manera significativa en la toma de decisiones

### Recomendaciones

Las personas interesadas en continuar la investigación podrían concentrarse en primera instancia en actualizar la norma del Sistema de Gestión de la Energía ISO 50001, ya que se encuentre vigente la versión 2018, ambas normas la del Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001:2015 e ISO 50001:2018 tienen la estructura de alto nivel de compatibilidad, lo cual facilita la evaluación. Adicional a la evaluación de la casa certificadora, desarrollar una herramienta basada en lógica difusa, utilizando el software FT Studio para evaluar el nivel de sustentabilidad de las IES que implementan sistemas de gestión ambiental y de energía, utilizada como una manera alterna de evaluar.

### Referencias bibliográficas

- Gómez, F. U., Sáez-Navarrete, C., Lioi, S. R., & Marzuca, V. I. (2015). Adaptable model for assessing sustainability in higher education. *Journal of Cleaner Production*, 107, 475–485. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.07.047>
- Jabbour, C.J. C., Sarkis, J., De Sousa Jabbour, A. B. L., & Govindan, K. (2013). Understanding the process of greening of Brazilian business schools. *Journal of Cleaner Production*, 61, 25–35. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.05.001>
- Salgado, C., Peralta, M., Riesco, D., & Montejano, G. (2015). Aplicación de la lógica difusa en la evaluación de calidad de los procesos de negocio. XVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, (pág. 5). Mar de la plata. Obtenido de <http://www.sel.unsl.edu.ar>
- Tlapa, D. A., Limón, J., & Báez, Y. A. (2009). Gestión de la Calidad y del Medio Ambiente en Instituciones de Educación Superior mediante integración de ISO 9001 e ISO 14001. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062009000200006>
- Zadeh, L. A., Bellman, R., & Kalaba, R. (1964). *abstraction and pattern classification*. Santa Mónica, California: The Rand Corporation.

### Notas Biográficas

La **Dra. Martha Alicia Lira Sifuentes** es Ingeniera industrial por la Universidad Iberoamericana Torreón en 2006, maestra en ingeniería industrial por el Instituto Tecnológico de La Laguna en el año 2012. Doctora en Administración y Alta dirección por la Universidad Autónoma de Coahuila Facultad de Contaduría y Administración en 2021. Actualmente es docente de tiempo completo en el departamento de Ciencias Económico-Administrativas en el Instituto Tecnológico de La Laguna, sus áreas de interés incluyen los sistemas de gestión ambiental y de energía, en base a las normas ISO 14001 e ISO 50001 respectivamente.

**M.C. Eric Jesús Gamboa Vázquez** es Ingeniero en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de Mérida en 1991, maestro en Ciencias en Planificación de empresas y desarrollo regional por el Instituto Tecnológico de Mérida. Actualmente es docente de tiempo completo en el departamento de Ciencias Económico-Administrativas y responsable de los sistemas de gestión en el Instituto Tecnológico de Conkal, sus áreas de interés incluyen los sistemas de gestión ambiental, energía, calidad, salud y seguridad.

**El M.S.C. Jesús Enrique Morales López** es ingeniero industrial en electrónica por el Instituto Tecnológico de Durango, con maestría en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de la Laguna, actualmente es docente del área de Sistemas y computación del Instituto Tecnológico de La Laguna.

**M.A.E. Cynthia Elitzé Ornelas Solís** es Licenciada en Administración Fiscal por la Facultad Administrativa Fiscal y de Finanzas por la Universidad Autónoma de Coahuila, maestra en Administración Estratégica por el Instituto Internacional de Administración Estratégica, es docente de tiempo completo en el departamento de Ciencias Económico-Administrativas del Instituto Tecnológico de La Laguna.

**M.I.I Karina Mireles Valle** es ingeniera industrial por el Instituto Tecnológico de La Laguna y maestra en Ingeniería Industrial por la misma institución, docente del área de Ingeniería industrial. Actualmente es auditora de los sistemas de gestión de calidad ISO 9001:2015, ambiental ISO 14001:2015 y energía ISO 50001:2018.

# Iconología de los Desposorios de la Virgen, Parroquia de San José Obrero, Arandas, Jalisco

M.A.C. María Elizabeth Loera Beltrán<sup>1</sup>, Arq. Catalina Peña Pardo<sup>2</sup> y  
Arq. Marco Antonio Aguilar Ibarra<sup>3</sup>

**Resumen**— La Parroquia de San José Obrero se localiza en la ciudad de Arandas, es un ejemplo neogótico que es reconocido como monumento artístico de la entidad debido a sus cualidades estéticas y a que es considerado un icono de la ciudad. En sus muros exteriores e interiores guarda simbolismos que constituyen un mensaje que día a día revela a quien lo observa. La investigación desarrollada permitió conocer a profundidad la gramática que emana de sus elementos e imágenes. Para este artículo en particular se presenta el análisis iconográfico e iconológico del vitral que da inicio al programa iconográfico del Templo que se titula los desposorios de la Virgen. El método utilizado para este fin fue el de Erwin Panofsky.

**Palabras clave**—Iconología, Iconografía, Significados, Arquitectura.

## Introducción

El presente artículo permite conocer parte de los resultados del proyecto de Investigación que se desarrolla en el Instituto Tecnológico de Tepic y en la Fundación del Pensamiento Arandense, mismo que se denomina Iconología en Arquitectura Religiosa, el objetivo principal de la investigación es conocer los simbolismos y mensajes que posee la Parroquia de San José Obrero, los que se encuentran en la composición general, en sus elementos constructivos y ornamentos. La edificación obedece al género religioso de culto católico, se localiza en la zona poniente de Arandas, en el estado de Jalisco entre las calles Álvaro Obregón y Miguel Hidalgo, el estilo que prevalece en la construcción es el gótico y es el producto de los esfuerzos del grupo social que desde 1789 hasta nuestros días, han consolidado el sueño en el que el grupo social desarrolla su espiritualidad.

El edificio es poseedor de una gran belleza que se manifiesta en la armonía de sus proporciones, texturas, espacios y colores. Se considera un símbolo de la ciudad ya que la representa y puede vislumbrarse desde la lejanía. Ha sido testigo de la historia, de la evolución de la localidad y de su desarrollo urbano. Hasta hoy existen evidencias tangibles de su historia, proporciones y sistema constructivo, que son el resultado de las investigaciones realizadas por personalidades que nacieron en el lugar y ajenos a este. Sin embargo, se desconocen los mensajes o significados que contiene, por esta razón el presente documento muestra los simbolismos, mensajes y el contexto del vitral inicial del programa iconográfico que posee.

## Objetivo

Determinar la Iconología del Vitral de la Parroquia de San José Obrero denominado los Desposorios de la Virgen María.

## Objetivos Específicos

- 1.- Identificar la procedencia de la Escena
- 2.- Profundizar en la historia de la representación
- 3.- Analizar las fuentes iconográficas
- 4.- Aplicar el Método Iconológico de Erwin Panofsky

## Descripción del Método

El método se compone de 4 fases que a continuación se describen:

### *Fase de Análisis de Campo*

Inicialmente se hizo necesario concertar visitas al sitio con la finalidad de conocer la edificación y sus ornamentos, así como el proyecto que está actualmente en evolución, en dichas visitas se realizó acopio de información relevante que ya tenía la Fundación del Pensamiento Arandense, además de entrevistas a historiadores del sitio, cronistas y al sacerdote responsable del inmueble. Se tomó fotografía de la construcción y de lo que contiene

<sup>1</sup> La M.A.C. María Elizabeth Loera Beltrán es profesora de la carrera de Arquitectura del Tecnológico Nacional de México, en el Instituto Tecnológico de Tepic, en Tepic, Nayarit. [mloera@ittec.edu.mx](mailto:mloera@ittec.edu.mx) (autor correspondiente).

<sup>2</sup> La Arq. Catalina Peña Pardo es profesora de la carrera de Arquitectura del Tecnológico Nacional de México, en el Instituto Tecnológico de Tepic, en Tepic, Nayarit. [cpena@ittec.edu.mx](mailto:cpena@ittec.edu.mx)

<sup>3</sup> El Arq. Marco Antonio Aguilar Ibarra es profesor de la carrera de Arquitectura del Tecnológico Nacional de México, en el Instituto Tecnológico de Tepic. [maguilari@ittec.edu.mx](mailto:maguilari@ittec.edu.mx).

identificando el conjunto de vidrieras, ornamentos e imágenes, con la finalidad de realizar el levantamiento de ubicación correspondiente.

#### *Fase de Investigación Documental*

En esta fase se consultó bibliografía impresa y la encontrada en internet, con la finalidad de conocer los pormenores del Templo. También la otorgada por la Arandoteca de la Fundación en la que incluso se encontró planería que es evidencia de la evolución constructiva de la edificación, así como bibliografía impresa y digital elaborada por ellos. Con esta información se realizó el Marco Teórico.

#### *Fase de Identificación de Vidrieras*

Se identificaron las 6 vidrieras existentes que narran la vida de San José en compañía de la Virgen María y de Jesús. De esta manera se obtuvo el mensaje iconográfico que guardan las vidrieras.

#### *Fase de Determinación de autores y entorno de la Obra*

Una vez redactado el programa iconográfico del conjunto de vidrieras, se procedió a buscar el origen de las mismas para conocer a su autor y al entorno social del momento en que se realizó la obra.

#### *Fase de Aplicación del Método a Vidriera Inicial y Obtención de Resultados*

Se documentó el método Iconológico de Erwin Panofsky aplicándolo a las 6 vidrieras, incluida la vidriera en estudio que corresponde a los Desposorios de la Virgen María.

### **Resultados**

Los resultados que se presentan en este artículo se sintetizan en antecedentes del tema, vidrieras expuestas en San José Obrero y aplicación del Método a la Vidriera seleccionada.

#### ***Antecedentes del Tema***

Los edificios religiosos poseen significados y simbolismos en los módulos que lo estructuran y en la totalidad de la composición. Estos significados se descifran mediante el uso de la Iconografía y de la Iconología. Para Erwin Panofsky (1962), la iconografía es “la rama de la historia del arte que se ocupa del contenido temático de las obras de arte, en cuanto a algo distinto de su forma”. El mismo autor, refiere que la iconología es algo más que la mera descripción de la imagen. “Ya que en la iconología se busca profundizar más en el significado o en el sentido de la misma”. Sostiene además que más allá de lo que simboliza la forma, el color, las líneas, la luz, las sombras, los volúmenes y los planos, se tiene un lenguaje que sobrepasa lo visual y que tiene relación con la historia del arte. Así pues, la iconografía describe los atributos de la imagen, y la iconología estudia el origen, la fuente de inspiración y el proceso por el que se interpreta el simbolismo. Es en Europa en donde se realizan los primeros estudios que consideran la iconología y la iconografía, principalmente contemplan edificios religiosos y conventos. Entre éstos podemos mencionar “El estudio iconológico de la portada de San Miguel de Estrella” que fue realizado por Javier Miguel Martínez de Aguirre Almazán, también el denominado “Aproximación a un estudio iconológico de los ángeles, santos y alegorías en la ciudad de Carmona” de José González Isidoro realizado en el año 2005. Otro trabajo destacado es “La advocación del Carmen. origen e iconografía” de Ismael Martínez Carretero que se fecha en el año 2012. Además se encuentra el documento realizado por Santiago Arroyo Esteban titulado “Madrid un libro abierto, Madrid conventual”. Otro ejemplo es el nombrado “Temas e iconografía de la pintura barroca en Extremadura” de María Teresa Terrón. Dignos de mencionar son el documento de Santiago Sebastián “Iconografía del claustro barroco en Portugal, España e Iberoamérica” publicado en el año 2005 y el titulado Análisis iconográfico de Xesqui Castañer de “San Andrés Ibarra Lengua”. En el continente americano también se han realizado estudios en edificaciones religiosas, tales como “Cambios socioculturales en la protección del patrimonio religioso, Iglesia de la Inmaculada Concepción en Quito”, realizado por Monserrat León en el año 2010. Otro ejemplo es el que ejecuta Gabriela Elizabeth López en el año 2013 y denominado “Estudio iconográfico del retablo mayor, púlpito y fachada del Santuario de Guápulo”. Es notoria también la investigación de Fernando Urquizú que data del año 2010 sobre las pinturas de Tomás Merlo de la Iglesia del Calvario en Antigua Guatemala. Nuestro país cuenta también con estudios e investigaciones en este ramo, algunos presentados en foros académicos como es “El sentido litúrgico del Arte Sacro, la importancia de la investigación en la conservación y restauración de bienes religiosos” de Laura Elena Lela de Larrea López expuesto en 2014. Otro ejemplo es el trabajo de tesis de Karla Alejandra García García sobre el Significado de la Arquitectura religiosa de Colima. Estudio de caso “Catedral Basílica menor de Guadalupe” del año 2013. En el 2009 María Aranzazú Camarena realiza el estudio “El Templo barroco de Nuestra Señora de Los Ángeles. Un templo remodelado de León Guanajuato”, Por su parte Eduardo Ríos produce “La Descripción iconográfica de la Catedral de Zacatecas”. Agustín Solano es autor del “El estudio del Retablo Salomónico en la región Puebla-Tlaxcala”. En el año 2004, Verónica Zaragoza presenta el trabajo “La autoría del conjunto conventual de San Agustín de Querétaro: Una propuesta de sus predicadores”. También destaca “El estudio del barroco y el neoclásico de la arquitectura del camarín del Inmaculado templo de San Diego en Aguascalientes México” de Marco Alejandro Sifuentes. En el estado de Jalisco también se tiene una muestra académica, producto de la investigación de Martín Checa Artasu como el realizado en 2013 “Iglesia, poder y neogótico en ciudades del occidente de México: Una aproximación desde la geografía de la

Religión”, en 2015 “Lo neogótico y el Concilio Vaticano II en la Arquitectura religiosa de México. Los reacomodos de una anomalía” y “El neogótico y el Fortalecimiento de la Iglesia de Guadalajara: El Templo Expiatorio”, en 2016 “El Neogótico de la arquitectura americana. Historia, restauración, reinterpretaciones y reflexiones”. En el año 2006 Verónica Hernández realiza el artículo “Los retablos de la Capilla de Aranzazú de Guadalajara”. En el año 2010 El Colegio de Jalisco edita “Las moradas y las virtudes en la capilla de la Purísima Catedral de Guadalajara” y en el 2012 “La historia de la Catedral, su historia y significados”. En el año 2016 José Alfredo Alcántar Gutiérrez desarrolla el trabajo “Capillas del Hospital de Jalisco” y en 2017 en conjunto con Gloria Aslida Thomas Gutiérrez y Adriana Ruiz Razura realiza “La Arquitectura religiosa de la feligresía franciscana del Convento de Tlajomulco”. Refiriéndose a nuestro objeto de estudio en 1983 la Universidad de Guadalajara edita el Libro “Piedra a Piedra Templo de San José Obrero, Arandas, Jalisco” del autor Pablo Muñoz Rodríguez. Martín Checa Artasu publica el artículo “El templo de San José Obrero en Arandas Jalisco. Un ejemplo inconcluso del neogótico mexicano”. En el año 2011, la Secretaría de Desarrollo Urbano de Jalisco presenta el documento “La Girola del Templo de San José Obrero en Arandas, Jalisco”. Y la Fundación del Pensamiento Arandense en el año 2017 edita el libro “Piedra a Piedra 2. Templo de San José Obrero, Arandas, Jalisco” de los autores Pablo Muñoz Rodríguez y Miguel García Ascencio. Esta documentación describe los aspectos históricos y el desarrollo constructivo del inmueble, así como las imágenes que contiene. Sin embargo, en la actualidad no se tienen una descripción de los orígenes y atributos de los ornamentos y bustos, ni la interpretación iconológica de los mismos. Por ello se hace necesario un análisis con una visión integral que contemple los aspectos artísticos, históricos y arquitectónicos, sin dejar de lado la funcionalidad y la vinculación. Al ser una edificación de grandes proporciones, en este artículo se presenta el análisis mediante el métodos Iconográfico e iconológico del vitral del que parte el programa iconográfico que conforman las vidrieras, situándolo en un contexto estético, histórico y cultural, e Identificando su Iconografía e Iconología.

### **Marco Teórico**

La relevancia del culto religioso radica en que quien lo practica, conoce respuestas a las interrogantes de su origen y de su destino final, además adquiere valores que influyen en su forma de comportarse y de relacionarse. La religión es un aspecto cultural que tiende a agrupar a las personas que comparten creencias e ideales y les permite obtener la plenitud al llevar una vida recta tendiente a la felicidad y a lo divino. Históricamente el Ser Humano que sigue la religión católica ha pugnado por contar con un lugar propio para celebrar la eucaristía. García (2013) asegura que en los inicios de ésta, se adaptaban las casas de los creyentes para este fin, generando de esta forma la “Casa-Iglesia” (Domus Ecclesie). Esta situación se mantiene hasta el año 324 ya que a partir del año 325 surge la Domus Dei o “Casa de Dios” que son edificios hechos con este propósito. La edificación religiosa cubre la necesidad humana de tener un espacio digno para celebrar la liturgia, para hacer remembranza de Jesucristo y de su obra de salvación. Estos edificios encierran significados en su forma y estructura, por ejemplo, la planta arquitectónica en forma de Cruz Latina o la Cruz Griega simboliza el sacrificio de Jesús. Los elementos elevados utilizados en sus fachadas como torres y pináculos significan el destino final del creyente. Las imágenes de Santos que poseen, representan la iglesia celeste y triunfante. Las vidrieras se hacen con el propósito de iluminar los misterios que se celebran en el lugar. Los recorridos procesionales que se propician significan el camino lleno de gozo hacia la Casa de Dios, así como también, la condición itinerante del Ser Humano. Este grupo de edificaciones en la actualidad se conocen como iglesias, que son lugares sagrados en los que los feligreses se reúnen en asamblea para hacer memoria de Cristo. A través de los años, estos inmuebles tienden a transformarse en parte de la historia de las ciudades, muchos de ellos son monumentales y considerados obras de arte que poseen una gran belleza. La Parroquia de San José Obrero, es un edificio emblemático de la Ciudad de Arandas, la centralidad de su ubicación manifiesta el Cristocentrismo litúrgico. Su construcción se inicia en 1879, Muñoz, P (1983 y 2017) manifiesta que en su desarrollo se han registrado tres etapas de diseño, la primera de 1879 a 1901, la segunda de 1902 a 1938 y la tercera de 1939 hasta la actualidad en que se construye la Girola. La edificación es de estilo neogótico, pertenece a la Diócesis de San Juan de los Lagos y fue elevada al rango de Parroquia el 29 de Mayo de 1989. Su sentido de elevación, monumentalidad y manejo de la luz lo convierten en un Monumento relevante de nuestro País. A continuación, se presenta la imagen de la fachada principal del Templo.



Figura 1. Alzado Principal de la Parroquia de San José Obrero, Arandas, Jalisco.

La organización del Santuario de Fátima define Parroquia como “la división territorial de las iglesias cristianas y por extensión una iglesia parroquial. En este sentido, por lo tanto, puede definirse como Parroquia al edificio de un Templo. En la Iglesia católica la Parroquia es la comunidad de fieles católicos pertenecientes a una iglesia particular. Generalmente una diócesis que está bajo la Dirección espiritual de un párroco”. La diócesis de Canarias define Iglesia Parroquial como “la palabra Parroquia viene del griego “Paroikia” que significa vecindario, reunión de viviendas. La Parroquia es un territorio donde reside una comunidad de fieles bajo un solo pastor. La Iglesia Parroquial es el lugar en que reside el Párroco. Esta tiene el nombre de una advocación”. Para el caso de estudio, la advocación corresponde a San José Obrero, según Checa, M (2011) existe la Hipótesis de que se debe a la devoción del Párroco inductor Mauricio M. López y del papel promotor del Arzobispo de Guadalajara de ese entonces Pedro Loza Pardavé. La edificación es muy importante en el funcionamiento de la Ciudad ya que propicia las actividades económicas y sociales. López (1997) expone que “Las iglesias son hitos de articulación con otras zonas de la ciudad, y son generadores de encuentros cotidianos y espacios de socialización de actividades del vecindario, que generan en los habitantes del sitio un anhelo de identificación, de cohesión social y de apropiación del espacio. Ya que el espacio construido mantiene una adhesión a lo sagrado disponiéndose los espacios públicos en función al edificio religioso”. La Parroquia de San José Obrero cumple esta función por ello tiene un papel muy relevante en las interacciones de la ciudad ya que es el estructurador del crecimiento de la mancha urbana. Al ser un edificio de carácter religioso guarda simbolismos y mensajes a manera de lenguaje, mismos que es necesario conocer. Por ello surgen los siguientes cuestionamientos: ¿Cuál es el significado de los elementos que conforman el edificio?, ¿Qué comunican?, ¿Cuál es el contexto histórico y cultural que propicia su desarrollo?, ¿Cómo se articulan los planos, vanos y aberturas en la composición de sus alzados y del retablo principal?, ¿Cuál es su semiótica arquitectónica?, ¿Cuál es el contexto histórico y cultural de sus imágenes y ornamentos?, ¿De qué manera el Ser Humano se identifica con ellos?. Para dar solución a estos cuestionamientos fue necesario realizar un estudio retrospectivo documental y audiovisual de la Parroquia. Visitas al lugar, para a través de la observación, identificar los elementos e imágenes que integran sus alzados y su retablo principal con la finalidad de compararlos e identificarlos en el estilo neogótico. Así como reconocer su forma de organización, funcionalidad, estructuración y categorías formales. Para conseguirlo se empleó la teoría de la Gestalt, estableciendo el orden de la composición, su geometría y sus elementos reguladores de proporción. Se determinaron los atributos de las imágenes y ornamentos, así como también se abundó en la contextualización Histórico-Cultural, mediante el método historiográfico denominado iconográfico-iconológico que

#### ***Vidrieras de San José Obrero***

A continuación, se muestran los temas centrales de las 6 vidrieras que narran la Vida de San José:

Los Vitrales que se encuentran en los alzados Sur y Norte de la Parroquia son: Los desposorios de la Virgen, la Natividad de Jesús, la Infancia de Jesús, la Huida a Egipto, Jesús ante los Doctores y la Muerte de San José. A continuación, se presentan las imágenes correspondientes a las escenas mencionadas:



Figura 2. Temas Centrales de Vitrales de las Vidrieras del Alzado Sur de San José Obrero, Arandas, Jalisco.



Figura 3. Temas Centrales de Vitrales del alzado Norte de San José Obrero, Arandas, Jalisco.

**Aplicación del Método de Erwin Panofsky al Vitral los Desposorios de la Virgen María**

El Vitral los Desposorios de la Virgen María, se encuentra en el alzado Sur de la Parroquia de San José Obrero mismo que es la adaptación de la Pintura Renacentista “Lo Sposalizio della Vergine”, elaborada por Rafael Sanzio en 1504, para la capilla de San José en la Iglesia de San Francisco de los Minoristas en Umbría. A continuación, se resumen las fases pre iconográfica e iconográfica del método en las siguientes imágenes:

1.- **Análisis Pre iconográfico:** Podemos apreciar los personajes y elementos de la escena. Identificando personajes, edificio, suelo y cielo.

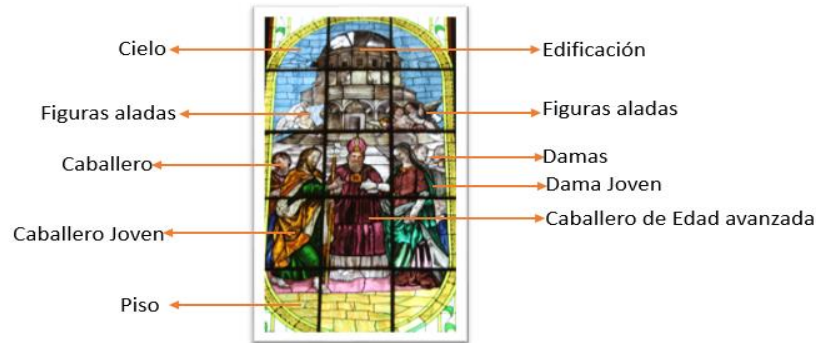


Figura 4. Fase Pre Iconográfica del Análisis

2.- **Análisis Iconográfico:** Podemos Identificar el propósito de la escena que es describir los Desposorios entre San José y María, ataviados a la usanza de la Edad Media. Identificamos al Sacerdote que realiza la ceremonia, a las jóvenes que integran la Corte de María, al pretendiente de María no seleccionado, los ángeles que atestiguan la escena y el Templo en el fondo de la Imagen.



Figura 5. Fase Iconográfica del Análisis

**3.- Iconología de la Escena:**

La Imagen seleccionada para el análisis tuvo como fuente de inspiración el Cuadro del Tema que en 1504 realizó Rafael Sanzio, prioritariamente de la parte central, a su vez es el resultado del relato contenido en la Leyenda Dorada que especifica la manera en que se seleccionó al contrayente de las nupcias, al citar a varios caballeros con la finalidad de que Dios manifestara al que sería el digno esposo de la doncella, José llevaba una vara que floreció una vez que el Espíritu Santo se posó en la cabeza del Santo y posteriormente en la Vara.





Figura 6. Los desposorios de la Virgen, autor Rafael Sanzio ([www.artehistoria.com](http://www.artehistoria.com)) y fotografía de la Vidriera de la Parroquia de San José Obrero vista interior y vista exterior.

La escena representa la costumbre Judía previa al matrimonio conocida como Desposorios en la que los involucrados visten con el lujo requerido para la ceremonia, al centro el Sacerdote con su vestimenta eclesiástica que toma las manos de los contrayentes con el propósito de formalizar el compromiso, una vez que comprobó que no existe impedimento para llevarlo a cabo, también es testigo de la dote de José para María que constituyó un anillo, María porta túnica roja que es el color de la fecundidad y un manto azul que es el color de la verdad, San José viste de color verde que da referencia al cambio o transición que tendrá su vida, su manto es de tonalidad amarilla que hace referencia a la felicidad que José experimenta a través de su obediencia al cumplir el mandato de Dios. Los tres personajes son acompañados de jóvenes felices que son parte de la corte de la virgen, al lado de San José un joven desalentado al no ser el elegido para casarse con María. Al fondo se distingue el Templo.

### Conclusiones y Recomendaciones

La edificación religiosa no solo es poseedora de una gran belleza sino también de simbolismos generados por el diseñador para dar a conocer de manera gráfica escenas que provienen de narraciones de documentos bíblicos y de documentos de índole apócrifo. Para conocer a profundidad el mensaje que tiene San José Obrero se hace necesario el utilizar un método de análisis que permita documentar el origen, atributos y contexto histórico de cada elemento constructivo u ornamental que integra el Templo, si bien las vidrieras muestran escenas de la vida del Santo Patrono, debe analizarse detalladamente cada escena para poder describir el programa iconográfico general que impera en la Parroquia. El producto de esta investigación será de gran utilidad a historiadores, investigadores, dependencias gubernamentales y a la sociedad en general.

### Referencias

- García, O (2013). *Actualidades Litúrgicas: p20-21*. México: Buena Prensa
- Muñoz, P (2017) *Piedra a Piedra 2. Templo de San José Obrero, Arandas, Jalisco*. Guadalajara: Fundación del Pensamiento Arandense.
- Muñoz, P (1983) *Piedra a Piedra Templo San José Obrero, Arandas, Jalisco*. Guadalajara, México: EDUG
- Panofsky, E (1962) *Estudios sobre Iconología* Primera Edición. Madrid: Alianza
- Roig, F (1950). *Iconografía particular de los Santos*. Barcelona: Omega
- Prado, M. (1979). *Manual de Símbolos Cristianos*. México: INAH
- Luna, M. (2001). *Iconografía de San José en la colección de pintura del museo de arte colonial de Mérida*. Mérida: Universidad de Los Andes, Facultad de Humanidades y Educación Escuela de Letras, Departamento de Historia del Arte.
- Olmos, H (1988). *Acercamiento a la Iconografía Novohispana*. México: Dirección General de Sitios y Monumentos del Patrimonio Cultural.
- De La Vorágine, S. (2016). "La Leyenda Dorada Tomo II", Primera Edición, Madrid: Alianza Forma.
- Arandoteca de la Fundación del Pensamiento Arandense.

# La Reducción de Aportaciones Federales y su Efecto en la Facultades Reglamentarias del Municipio de Morelia en el Periodo 2020-2021

Neisael López Barrera

**Resumen**—El objetivo de este artículo es analizar el efecto que genera la reducción de aportaciones federales principalmente el Fondo de Aportaciones para la Seguridad Pública de los Estados (FASP) y el Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social (FAIS) en el municipio de Morelia durante el periodo de 2020 - 2021. El desarrollo del artículo se manifiesta a partir del análisis de uno de los principios fundamentales del federalismo fiscal el cual es disminuir las barreras de la desigualdad regional mediante la determinación de un adecuado sistema de distribución que garantice una división equitativa de los recursos federalizados entre los estados y municipios. De acuerdo con el andamiaje jurídico en materia fiscal, los gobiernos de las Entidades federativas son las delegadas de ejercer las transferencias federales para solucionar directamente las necesidades regionales de la población en los Estados y Municipios en materia de educación, salud, infraestructura social, y atención a problemas de seguridad pública, entre otros. En el año 2020 la federación destino 30 mil mdp menos en tales asignaciones las cuales representan alrededor de 24% de los ingresos ordinarios federales y constituyen en promedio 85% de los ingresos a los municipios.

**Palabras clave**—Federalismo Fiscal, Aportaciones Federales, Facultades Reglamentarias, Infraestructura social

## Introducción

Con la formación del Ramo 33, es decir las aportaciones federales, se percibe un fuerte desarrollo de descentralización fiscal que aumentó ampliamente la capacidad de gasto de los municipios, por lo que un aspecto de gran importancia en el federalismo mexicano es el impacto y acciones que el proceso de descentralización fiscal y del esquema de transferencias que tiene en el desempeño del gobierno local. , en ese sentido el objetivo de este artículo es investigar el efecto que el recurso federalizado, condicionado como los son las aportaciones afectan el empeño fiscal y las determinaciones de gasto, es decir se busca manifestar una confirmación empírica que nos ayude a comprobar si las transferencias federales afectan el esfuerzo fiscal del municipio de Morelia durante el periodo 2020-2021 y, el sentido y el grado en que lo hacen.

El federalismo fiscal, es un acuerdo institucional que busca mejorar la percepción y la asignación de los recursos en los tres ámbitos de gobierno. Por lo tanto, esta es una estrategia que busca garantizar la provisión y el abastecimiento conveniente, eficiente y equitativo de los bienes y servicios públicos (Ortega, 1996).

En este modelo de federalismo se trata de lograr que los medios de ajuste en el sistema se amplíen principalmente en los territorios jurisdiccionales y subsidiariamente focalizarlo. El principio fundamental del federalismo fiscal es que el poder y las atribuciones fiscales deben caer sobre la menor entidad de gobierno que sea apto de afrontar la escala del conflicto correspondiente, por lo tanto los municipios son el ámbito más cercano a la sociedad por lo que se supone que está más cerca de los ciudadanos y reconoce mejor de sus demandas sociales.

La gestión municipal, presenta un análisis individual de ciertos municipios urbanos y considera los siguientes factores: el contexto general municipal que incluye los patrones de desarrollo económico, político y social; el marco jurídico-reglamentario, así como la estructura administrativa y funcional del municipio; y la evolución de indicadores financieros y de gestión. Continuando con las limitaciones, en segunda instancia, el periodo de análisis, si bien cubre algunos sucesos de especial relevancia para explicar las variaciones en el grado de dependencia agregado, no incluye otros eventos que han acontecido después de 1995. Tal es el caso del incremento porcentual en la integración del fondo general de participaciones en 1996,

La creación del Ramo 33 del presupuesto federal a partir de 1998, con el que se instituyeron las aportaciones federales, y más recientemente, las reformas al artículo 115 constitucional durante 1999. A pesar del carácter agregado, nuestro estudio reviste especial importancia ya que ayudará a lograr un mejor entendimiento de los factores que han motivado o acentuado la dependencia financiera municipal, si- quiera a nivel agregado. Este mejor entendimiento de la excesiva dependencia financiera municipal nos conducirá a plantear alternativas para aminorarla. La conveniencia de reducir la dependencia financiera.

El Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social Municipal (FISM) creado en 1997 para combatir la pobreza a partir de la cobertura de las necesidades básicas, considera la participación ciudadana como elemento activo en los procesos de asignación, implementación y rendición de cuentas, con el fin de obtener una mayor eficacia en el manejo de los recursos. El federalismo es una forma de organización de gobierno, esto es, establece las reglas que rigen las relaciones de las entidades políticas que se asocian por intereses comunes respetando su soberanía. Para el caso mexicano existen tres órdenes de gobierno, a saber, el federal, estatal y municipal. El sistema federal mexicano tiene

sus orígenes desde la independencia en el acta constitutiva de la federación de 1824, sin embargo, es a partir de 1980 cuando se crea el Sistema Nacional de Coordinación Fiscal, dicha política surge como respuesta al problema de la concurrencia tributaria donde dos o más órdenes de gobierno gravaban la misma actividad; este sistema tiene como objetivo principal distribuir bajo criterios de eficiencia y equidad, el ingreso fiscal entre federación, estados y municipios.

Por otra parte, en 1998 se adicionó al Sistema Nacional de Coordinación Fiscal un nuevo rubro de transferencias de carácter compensatorio denominado aportaciones federales Ramo 33, el cual se constituyó originalmente por siete fondos de los cuales sólo dos estaban dirigidos a los municipios, estas aportaciones se concibieron como transferencias condicionadas. Con la creación del Ramo 33, aportaciones federales, se aprecia un fuerte proceso de descentralización fiscal que incrementó considerablemente la capacidad de gasto del municipio, por lo que un aspecto de gran relevancia en el federalismo mexicano es el impacto y efectos que el proceso de descentralización fiscal y del diseño de transferencias (condicionadas como incondicionadas) tiene en el desempeño del gobierno local.

Las aportaciones son la fuente principal de recursos para la mayoría de estados, municipios en el país. En el año 2019 las transferencias federales en promedio representaron 84.9% de los ingresos totales estatales, mientras que los ingresos propios representaron sólo el 15.1%. Por encima de este promedio se encontraron apenas seis entidades federativas: Ciudad de México, Estado de México, Sonora, Nuevo León, Quintana Roo y Sonora.

Por el lado de los gobiernos municipales, las aportaciones y participaciones federales constituyeron el 90% de los ingresos municipales, mientras que los municipios sólo recaudaron el 10.0% del total de sus ingresos. Los municipios con ingresos propios por debajo del promedio se localizan principalmente en los estados del sur: Oaxaca, Veracruz, Yucatán, Michoacán y Guerrero

Durante el año fiscal del 2021 en el PEF se vieron afectados los fondos cada uno con caídas de 4.5% en sus recursos, respecto a lo aprobado en 2020 entre estos se encuentran tres, los cuales se utilizan para incentivar el desarrollo regional: El Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social (FAIS), en su vertiente estatal y municipal, el cual fue de 84.8 mmdp; disminuyó 4.0 mmdp respecto a sus recursos aprobados en 2020, Michoacán, Morelos, Colima, Aguascalientes, y Baja California son las entidades federativas con mayores bajas en este tipo de recursos

#### *El Fondo de Aportaciones para la Seguridad Pública de los Estados (FASP)*

De acuerdo al artículo 45 de la Ley de coordinación fiscal, los Estados reciben recursos de este Fondo, los cuales tienen como destino exclusivamente: para el reclutamiento, selección, depuración, evaluación y formación de los recursos humanos vinculados con las tareas de seguridad pública. Así complementar las dotaciones de agentes del Ministerio Público, los peritos, los policías de investigación o sus equivalentes de las Procuradurías de Justicia de los Estados, de los policías preventivos o de custodia de los centros penitenciarios, el establecimiento y operación de la red nacional de telecomunicaciones e informática para el servicio telefónico nacional de emergencias así como la seguridad pública, de igual forma para el mejoramiento, la construcción, y ampliación de las instalaciones para la procuración e impartición de justicia, la readaptación social y de menores infractores, la instalación de los cuerpos de seguridad pública, al seguimiento y evaluación de todos estos programas.

#### *Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social (FAIS)*

Este fondo se integra con dos variables el Fondo para la Infraestructura Social Estatal (FISE) y el Fondo para la Infraestructura Social Municipal (FISM) las cuales son aportaciones Federales para Estados y Municipios, cuyo etiquetado de acuerdo al artículo 33 de la Ley de coordinación fiscal, es, a nivel Estatal (FISE), para construir obras y acciones de alcance o ámbito de beneficio regional o intermunicipal, en el ámbito Municipal (FISM), al financiamiento de obras se destina para alcantarillado, agua potable, drenaje y urbanización municipal de la misma manera para electrificación rural y de colonias marginadas, para la infraestructura básica de salud, la infraestructura básica educativa y el mejoramiento de vivienda, caminos rurales e infraestructura productiva rural. Con el objetivo de beneficiar directamente a la población en condiciones de rezago social y pobreza extrema.

El FISM es una de las estrategias para el combate a la pobreza en México el cual se desarrolló a finales de 1997, mediante la creación de los Fondos de Aportaciones Federales para fortalecer la hacienda pública de los gobiernos estatales y municipales. La adición del capítulo quinto a la Ley de coordinación fiscal, significó la creación del Ramo 33 en el Presupuesto de Egresos de la Federación en 1998 y actualmente está integrado por ocho fondos de aportaciones

federales. La Ley de Coordinación Fiscal indica que el Fondo General de Participaciones se constituye con el 20% ciento de la recaudación que obtiene la federación en cada ejercicio fiscal.

Anualmente, el Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social (FAIS) tiene un monto equivalente al 2.5 por ciento de la recaudación federal participable, según la estimación que se haga en cada presupuesto y de acuerdo a lo establecido en la Ley de Ingresos de la Federación. Como se mencionó anteriormente, este fondo se divide en dos: el 0.303 por ciento corresponde al FISE y 2.197 por ciento al FISM. El fondo en su conjunto, es uno de los ingresos más importantes para las entidades federativas con mayores índices de pobreza extrema y marginación (Auditoría Superior de la Federación, 2009).

Actualmente el Ramo 33 contiene tres fondos más: Fondo de Aportaciones para la Educación Tecnológica y de Adultos, Fondo de Aportaciones para la Seguridad Pública de los Estados y del Distrito Federal, y el Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de las Entidades Federativas. , concluye que la fórmula empleada para la distribución del FAIS beneficia a los estados de la república con altos niveles de pobreza. No obstante, eso no garantiza que los gobiernos estatales distribuyan los recursos equitativamente entre sus municipios. Aunado a lo anterior, cuando los recursos llegan a los municipios, se incrementa la discrecionalidad del proceso a falta de instrumentos que faciliten una eficiente asignación, implementación y rendición de cuentas (García y Bronsoler, 2008)

### **Participaciones y Fondo de Aportaciones Federales y Transferencias por Convenio del Municipio de Morelia 2020**

Son los ingresos que recibe el Municipio de conformidad con la Ley de Coordinación Fiscal Federal, el Presupuesto de Egresos de la Federación y las disposiciones legales del Estado de Michoacán de Ocampo.

Concepto	Recurso Devengado	Recurso Recaudado	Reducción en porcentaje 2019-2020
Participaciones	210,814,940	210,814,940	
<b>Aportaciones</b>			
Fondo de Infraestructura Social Municipal	34,749,928	34,749,928	-6.2
Fondo de Fortalecimiento Municipal	91,434,896	91,434,896	-8.1
Fondo de Aportación Estatal para la Infraestructura de los Servicios Municipales	0	0	-7
Convenios Federales	0	0	0
<b>Total</b>	<b>336,999,764</b>	<b>336,999,764</b>	<b>0</b>

Tomado en cuenta el contexto económico y social del país, particularmente el Estado de Michoacán y el Municipio de Morelia, por lo tanto durante el año fiscal 2020 -2021 no existieron las condiciones favorables para planear el desarrollo social económico ,es decir poder cooperar al desarrollo del Municipio, en ese sentido la administración municipal impulso incentivos fiscales del 10% de descuento para los pagos realizados en enero y del 5% de los realizados en febrero, lo anterior para recaudar aún más de lo que se contemplaba en cuenta pública del municipio del año 2020 .Durante este periodo la Comisión Municipal de Seguridad Ciudadana contaba con 857 trabajadores ,para el segundo trimestre del año 2020 ,se despidieron el 15% de personal de tal institución. En el primer trimestre de 2020 se dejó de contribuir al aumento de la calidad de vida de los habitantes de Morelia, a través de la mejora del desarrollo urbano con las herramientas urbanas adecuadas, por ejemplo la estructura vial eficiente, los proyectos con prevención de riesgos, la reducción de tiempos de gestión de trámites y licencias, así como control de usos de suelo, aplicando equitativamente la normatividad vigente se redujo un 40% ,en ese sentido la buena calidad de los servicios públicos mediante la sostenibilidad para lograr satisfacción ciudadana se dejó de lado ya que las reducciones de aportaciones federales ya etiquetadas generaron consecuencias como la dependencia económica del Municipio de Morelia

Por otro lado con el objetivo de no gastar más de lo que se percibe y así mantener el equilibrio de las finanzas públicas municipales, en el Presupuesto de Egresos para el Ejercicio Fiscal del año 2020 del Municipio de Morelia, descendió a 2 mil 380 millones 708 mil 541 pesos, el cual se operó en 22 Programas, 40 Propósitos, 89 Subprogramas, 300 actividades y mil acciones, presentados por 12 Unidades Programáticas Presupuestarias

El artículo 49 de la Ley de Coordinación Fiscal es particularmente importante porque muestra el procedimiento de la planeación, control, evaluación y fiscalización al que está sujeto el Fondo para la Infraestructura Social. En tal proceso cooperan las dependencias siguientes: la Secretaría de la Función Pública, los Órganos de Fiscalización Locales, y los Congresos Locales o equivalente a la Auditoría Superior de la Federación (ASF). Estas dependencias tienen facultades para señalar el uso inadecuado de los recursos, así como para comprobar que la asignación y empleo de los mismos se produzcan como resultado de las demandas ciudadanas.

En ese sentido, la Secretaría de la Función Pública examina el proceso desde el inicio de la asignación hasta que los recursos son proporcionados a las Entidades Federativas.

Las instituciones de fiscalización en el ámbito local se desempeñan evaluando y controlando el desempeño desde que el recurso federalizado llega a los Estados, Municipios y hasta su erogación total, de tal manera los Congresos locales a través de las Auditorías superiores locales participan en la fiscalización de la cuenta pública de las entidades federativas y municipios para justificar que el ejercicio de los recursos cumplió con los resultados esperados, posteriormente, la Auditoría Superior de la Federación (ASF) fiscaliza la cuenta pública federal para confirmar que instituciones federales hayan cumplido con las disposiciones administrativas y legales.

### *Recomendaciones*

Desde la perspectiva de la equidad y la autosuficiencia de los municipios propongo algunas propuestas importantes que retomándolas, ayudarían a contrarrestar la dependencia que tienen muchos de los Municipios en México con relación a las aportaciones federales, ya que al ser un recurso federalizado que es condicionado y por lo tanto etiquetado, recae perjudicialmente a las facultades reglamentarias de los municipios. Para disminuir la dependencia de Estados y municipios hacia las transferencias federales a corto y mediano plazo, se debe modificar el esquema del Sistema de Coordinación Fiscal, para esto es necesario equilibrar y retribuir a los gobiernos locales de manera equitativa, de manera que se deben comprender el contexto coyuntural, como el desarrollo económico, la equidad, la vinculación al precio de abastecimiento de servicios e incentivos a la percepción a través de la construcción de facultades institucionales locales, además de establecer el principio de la transparencia y la rendición de cuentas, en los Municipios, por otra parte, las entidades federativas y municipios, para hacer frente a sus insuficiencias se necesita hacer un mayor esfuerzo fiscal, con el que aumenten su recaudación local. Esto se logrará si en sus legislaciones locales se identifican oportunidades de mejora de sus sistemas impositivos.

### *Conclusiones*

El proceso de formulación de políticas públicas, se debe originar mediante actitudes de descentralización administrativa y política, esto para que los efectos de una reducción en el ramo 33 (aportaciones federales) no influya negativamente a las atribuciones de los gobiernos municipales, una de esas actitudes es el Fondo para la infraestructura social como capacidad de desarrollo social para el combate a la pobreza en los municipios esto implica un proceso descentralizador: una primera variable sería una separación vertical, desde las estructuras de gobierno federal hasta ser dirigido directamente por los ayuntamientos, una segunda es la descentralización horizontal como un procedimiento colaborativo de compromisos entre los actores locales para ejercer los recursos a favor de resolver las demandas de los ciudadanos, actuando los gobiernos municipales como un actor de cambio social, por lo tanto un escenario que reglamentariamente se considere idóneo para impulsar la participación ciudadana en los procesos de desarrollo es considerar un enfoque de desarrollo eficiente y con la gobernanza necesaria, como un elemento complementario desde el análisis de las políticas públicas. Para que los Municipios reduzcan el su grado de dependencia hacia el recurso federalizado propongo. Primero crear reglas de ejecución para el Ramo 33 así como modificar los objetivos, es decir que se debe dejar de ser una estructura centralizada del gasto en tiempos de alternación del poder.

Proyectar instrumentos de asignación municipal precisos que contemplen respaldo legal de manera que no se dejen espacios de discrecionalidad, es decir que el andamiaje jurídico respectivo no genere lagunas para que se cumplan las fórmulas y los compromisos de medidas estadísticas a nivel local esto para mejorar el reparto de los recursos. Establecer elementos de asignación en el ámbito municipal para que los Ayuntamientos estén directamente sujetos a

los indicadores de resultados del desempeño basado en el uso de los recursos, es ese sentido aplicar la rendición de cuentas al Gobierno Federal sobre el uso de los mismos.

El esquema de distribución de aportaciones federales puede acrecentar su perfil redistributivo contemplando la dispersión poblacional y así tomar como referencia no sólo el índice carencial estatal, sino variables secundarias que manifiesten las circunstancias socioeconómicas de la población es decir, la variable de carencia en los servicios básicos en la vivienda y el control coyuntural de la pobreza.

## REFERENCIAS

- Álvarez, L. (23 de Octubre de 2020). *México Evalúa*. Obtenido de [https://www.mexicoevalua.org/gasto-federalizado-2021-10-puntos-para-documentar-el-descontento-de-los-gobiernos-locales/#\\_ftnref10](https://www.mexicoevalua.org/gasto-federalizado-2021-10-puntos-para-documentar-el-descontento-de-los-gobiernos-locales/#_ftnref10)
- H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE MORELIA, M. (9 de Enero de 2020). *DICTAMEN QUE CONTIENE EL PRESUPUESTO DE INGRESOS Y PRESUPUESTO DE EGRESOS PARA EL EJERCICIO FISCAL 2020*. Obtenido de [http://morelos.morelia.gob.mx/ArchivosTranspMorelia/Art3520/InfPub/FraccIX/ley\\_de\\_egresos\\_morelia\\_michoacan.pdf](http://morelos.morelia.gob.mx/ArchivosTranspMorelia/Art3520/InfPub/FraccIX/ley_de_egresos_morelia_michoacan.pdf)
- Ibarra, P., Sandoval, A., & Sotres, L. (Septiembre de 2001). Participaciones Federales Y Dependencia de los Gobiernos Municipales en México, 1975-1995. *Investigación Económica*, 3-29.
- Michoacán, G. d. (2020). : *Ejercicio del Gasto Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de los Municipios y de las Demarcaciones Territoriales de la Cdmx*. Morelia: Secretaria de Finanzas y Administración .
- Públicas), C. (. (2020). *RAMO 33 Aportaciones Federales para Entidades Federativas y Municipios*. CDMX: Cámara de Diputados.
- Unión, C. d. (26 de Diciembre de 2009). *Ley de Coordinación Fiscal*. Obtenido de <http://www.diputados.gob.mx>
- Valadez Hita, R. (2020). El federalismo fiscal: un estudio del municipio en México y la relación de las participaciones federales con el impuesto predial. *CIDE*, 5-12.

# ¿México debe tener una Cárcel Psiquiátrica para los Delincuentes con Problemas o Trastornos Psicológicos?

Kevin Daniel López Bernal<sup>1</sup>, Elody Samantha Pérez Cortes<sup>2</sup>, Dr. Rafael Madrigal Maldonado<sup>3</sup>.

**Resumen** - Los trastornos psicológicos pueden definirse como un patrón de síntomas o conductas psicológicas o de comportamiento que afectan a distintas áreas estas llegan a provocar alguna clase de malestar emocional y/o sentimental en la persona. Los trastornos psicológicos suelen ser parte fundamental para el desarrollo o la creación de los criminales de alta potencia, para definir de mejor manera a estos criminales en particular tomaremos en cuenta que se considera de “alta potencia” a aquel que pone en riesgo la vida de tres o más personas.

**Palabras clave**- Criminal, Trastornos, homicidas, patrón, conductas.

## Introducción

Los trastornos psicológicos se han dado desde épocas pasadas, sin embargo, actualmente muchas personas no conocen estos trastornos y sus consecuencias, es por eso que en este texto damos a conocer dicha información; además al estar relacionando dichos trastornos con los criminales de alta potencia será crucial conocer a lo que nos referimos con dichos sujetos, dado esto presentaremos su vinculación, su proceso jurídico y si se les da un trato específico o adecuado para dicho problema.

## Objetivo general

*Identificar si México necesita una cárcel psiquiátrica para los delincuentes con problemas o trastornos mentales para una mejor rehabilitación de los reclusos.*

## Descripción del método

### *Tipo de investigación*

La investigación presentada será cuantitativa con tipo descriptiva, para poder realizar un análisis previo a los datos, encontrar los factores y las características más relevantes de este fenómeno; de este modo, se puede dar una descripción y exploración en las situaciones del mismo.

### *Participantes*

Para el desarrollo de este tema se contó con la aportación de psicólogos jurídicos o guiados en el área legal.

### *Instrumentos y técnicas*

Para dar una justificación de lo que se plantea en este proyecto se están tomando en cuenta las estadísticas, los porcentajes y diagnósticos que nos ofrecen distintos autores con un desarrollo previo del tema, así como también encuestas y estadísticas realizadas por los autores.

## Desarrollo del tema

Cuando los trastornos mentales se hacen presentes, estas personas tienden a tener ausencia de empatía y remordimiento, puede que tengan una visión distorsionada de la autoestima, que estén en una constante búsqueda de nuevas sensaciones que pueden llegar a extremos insólitos. Si una institución mental para los asesinos con trastornos mentales llegará a México, podríamos darle el tratamiento adecuado a cada persona; estas personas tienen diferentes problemas mentales, los cuales deberían ser atendidos con un trato personal, las personas deberían saber que muchas veces estos individuos no son conscientes de las acciones que hacen, es por eso que aún que los detuvieran y encarcelaran, no cambiarían, al contrario, es por ello que una institución mental para este tipo de criminales, sería muy útil y necesaria para la detención de estos homicidios, parricidios, feminicidios, etc.

<sup>1</sup> Kevin Daniel López Bernal, estudiante de la Universidad Nova Spania en Morelia, Michoacán, desarrollándose en la carrera de psicología.

<sup>2</sup> Elody Samantha Pérez Cortes, estudiante de la Universidad Nova Spania en Morelia, Michoacán, desarrollándose en la carrera de Derecho; así como también en la de Ciencias políticas y administración pública en la misma institución.

<sup>3</sup> Dr. Rafael Madrigal Maldonado es profesor en la Universidad Nova Spania y en el Tecnológico Nacional de México Campus Morelia, México, es Ingeniero Industrial, Maestro en Calidad Total y Competitividad y Doctor en Docencia e Innovación de la Educación Superior por Universidad de Oviedo en España.

Existen diferentes tipos de trastornos y enfermedades mentales, como ejemplo tenemos:

1. La esquizofrenia y otros trastornos psicóticos, tienden a causar pérdida de contacto con la realidad, como delirios, alucinaciones y pensamiento y habla desorganizados.
2. Trastornos de mal comportamiento, control de los impulsos y de la conducta.
3. Trastornos neurocognitivos. Los trastornos neurocognitivos afectan la capacidad para pensar y razonar.
4. Trastornos de personalidad. Un trastorno de la personalidad implica un patrón duradero de inestabilidad emocional y comportamiento poco saludable que causa problemas en la vida y en las relaciones.
5. Trastornos disociativos. Estos son trastornos en los cuales el sentido de sí mismo se ve alterado, como el trastorno de identidad disociativa y la amnesia disociativa.

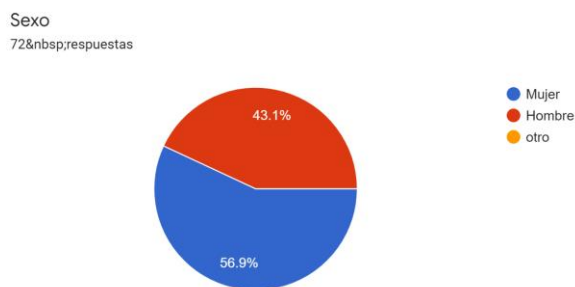
La historia del individuo ayudará a saber su tipo de trastorno, y cuál fue el detonante que lo llevó a tener diferentes tipos de conducta; la familia, pero sobre todo la madre juega un papel muy importante en el desarrollo de algún trastorno:

1. Si la madre o el padre sufre de inestabilidad emocional.
2. Si el sujeto padeció de una crueldad pasiva materna.
3. El crecimiento en un hogar desintegrado.
4. Tensiones familiares.
5. Si hubo un abandono del niño o niña.
6. Conflictos anímicos y frustración

Un factor que mencionan expertos en el tema, es el hecho de que un trastorno mental, también puede ser afectado por la zona en la que se reside.

Park - Burgess - Mackenzie, que nos muestra que la ciudad es un organismo social vivo con áreas naturales habitadas por tipos de humanos diferentes y estilos de vida propios.

### Resultados:

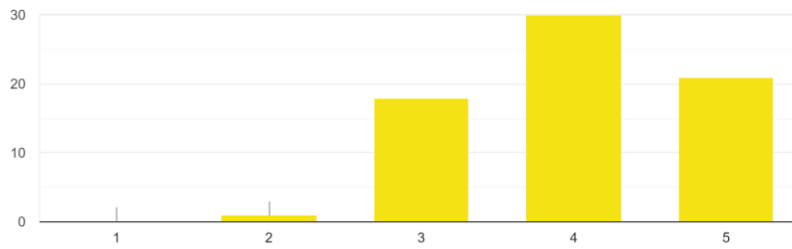


Gráfica 1.0

Con los porcentajes de los sexos, de las personas a las que se les realizó este cuestionario, se observó que el 56.9% fueron de sexo femenino; y la otra parte con un 43.1% fueron de sexo masculino.



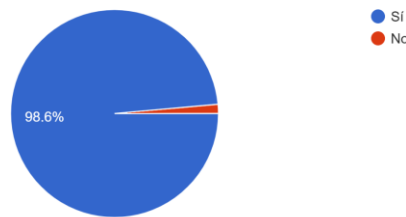
¿En que grado consideras que estas enfermedades pueden ser un factor para la creación de un asesino serial?  
70 respuestas



Grafica 1.1

Para las personas encuestadas, con un 42.9% (30 personas) como la máxima, votaron con que estas enfermedades pueden ser un factor para la creación de un asesino serial; mientras el resto de los porcentajes son 30% (21 personas), 25.7% (18 personas) y 1.4% (1 persona).

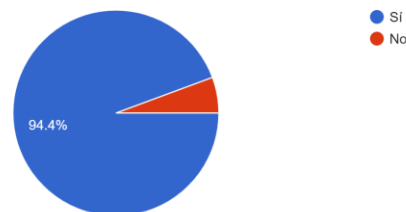
¿Los delincuentes con alguno de estos trastornos deberían ser atendidos bajo vigilancia psicológica durante su estancia en el penal?  
70 respuestas



Grafica 1.3

En la siguiente pregunta pudimos observar que la respuesta fue casi unánime, ya que los votos a favor fueron de un 98.6% (69 personas) y solo un 1.4% (1 persona), votó que no.

¿Los delincuentes con alguno de estos trastornos deberían ser atendidos bajo vigilancia psicológica después de ser liberados bajo la tutela del estado?  
71 respuestas

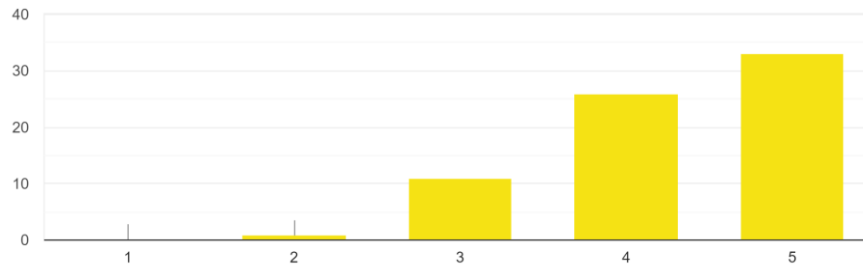


Grafica 1.4

En la siguiente gráfica vemos cómo las personas votaron de forma asertiva con un 94.4% (67 personas) de votos a favor, y solo un 5.6% (4 personas) de personas en contra.

¿De acuerdo a las preguntas anteriores en qué grado estás de acuerdo que los delincuentes con trastornos psicológicos debieran estar en una cárcel especial?

71 respuestas

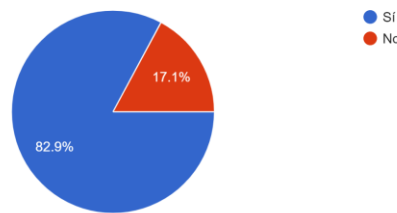


Grafica 1.5

Aquí podemos notar que de las 71 respuestas que tuvimos, 33 personas, es decir, 46.5% votaron en el grado máximo de 5; 26 personas con un 36.6% en un grado de 4, 11 personas con un 15.5% con un grado de 3 y por último con un grado de 2 con la votación de una sola persona, de 1.4%.

¿Los delincuentes con trastornos psicológicos deberían estar asistidos por derechos humanos?

70 respuestas

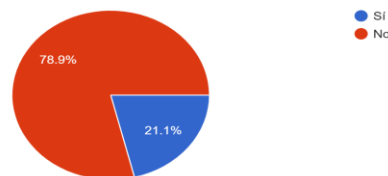


Grafica 1.6

En esta pregunta la mayoría de las personas 58 personas votaron a favor con un porcentaje de 82.9%, mientras que 12 personas con un porcentaje de 17.1% votaron en contra.

¿Consideras que el trato a estos criminales debería ser el mismo que para un criminal con delitos menores?

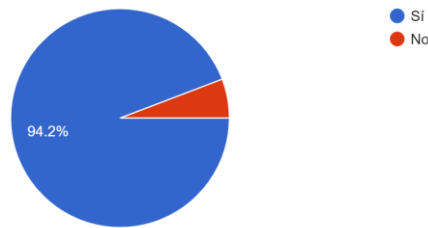
71 respuestas



Grafica 1.7

Las personas votaron negativamente al hablar sobre el trato que debería hacerles a las personas con trastornos mentales, calificando así con un 78.9% con un NO, y el otro por ciento de 21.1% que SI.

Un perfil psicólogo del delincuente debe ser considerado al momento de su sentencia y en base a ello canalizarlo a una cárcel de delincuentes para trastornos psicológicos?  
69&nbsp;respuestas



Grafica 1.8

Cuando mencionamos en esta pregunta, sobre el peso que debería tener el estado mental en una audiencia, el mayor porcentaje de las personas votaron que SÍ, con un 94.2%, mientras que el resto votaron que NO, con un 5.8%.

### Referencias

- INEGI. (2021). *DATOS PRELIMINARES REVELAN QUE EN 2020 SE REGISTRARON 36 579 HOMICIDIOS*. Pág. 1 - 2. <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSociodemo/Defcioneshomicidio2020.pdf>
- Park, Robert, Burgess, E y McKenzie, R. (1967). *The City*. University of Chicago Press.
- Zepeda, K. (2019). *PRINCIPALES TRASTORNOS DE SALUD MENTAL*. SALME Instituto Jalisciense de Salud Mental. <https://salme.jalisco.gob.mx/salme-te-ofrece/acompanamiento>
- Pruthi, Sandhya. (2021). *Enfermedad mental*. Mayo Clinic. <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/mental-illness/diagnosis-treatment/drc-20374974>

### Nota Biográfica

**Kevin Daniel López Bernal**, estudiante de la Universidad Nova Spania en Morelia, Michoacán, desarrollándose en la carrera de psicología.

**Elody Samantha Pérez Cortes**, estudiante de la Universidad Nova Spania en Morelia, Michoacán, desarrollándose en la carrera de Derecho; así como también en la de Ciencias políticas y administración pública en la misma institución.

**El Dr. Rafael Madrigal Maldonado** es profesor de la Universidad Nova Spania y el Tecnológico Nacional de México (Instituto Tecnológico de Morelia) en Morelia, México. Es Ingeniero Industrial, Maestro en Calidad Total y Competitividad y Doctor en Docencia e innovación de la educación superior en la Universidad de Oviedo en España. Es Autor de tres libros: “El liderazgo en la gestión de la educación superior”, “Liderazgo Pedagógico Transformacional” y “CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD. Un enfoque creativo”, así como diversas publicaciones en revistas y congresos. Actualmente es “Perfil Deseable” y es integrante del cuerpo académico “Administración y Gestión de las Organizaciones” en el PRODEP

# Diagnóstico sobre Violencia de Género en el Alumnado de la Escuela Secundaria Técnica N° 150 de Morelia

Lic. María Elena López Hernández<sup>1</sup>, Dra. Luz Anita Gallardo Balderas<sup>2</sup>, Dra. Ana Rosa de Jesús Mora Ortega<sup>3</sup>

**Resumen-** En este artículo se muestran los resultados de un diagnóstico sobre violencia de género realizado con el alumnado de tercer grado de la Secundaria Técnica N° 150 de Morelia, Michoacán, México. Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario que permite identificar los tipos de violencia que han experimentado las y los jóvenes participantes en algún momento de su vida. A partir de los resultados obtenidos se pretende establecer, en coordinación con las autoridades educativas, acciones de sensibilización para avanzar hacia la construcción de un ambiente escolar seguro y libre de violencia.

**Palabras clave-** violencia de género, víctima, victimario, protocolos.

## Introducción

La situación de la violencia de género en México, principalmente en las mujeres ha ido incrementando en los últimos años, en el año 2020, se registró que fueron asesinadas 3752 mujeres y niñas y solo el 26% de los casos que se investigaron fueron catalogados como feminicidios y de estos, 1 de cada 10 se comete contra menores de 17 años. De acuerdo al comunicado de prensa 143/22 del 3 de marzo de 2022 publicado por el Censo Nacional de Protección de Justicia Estatal (CNPJE) en México, el delito de violencia familiar (en donde la víctima principal es la mujer) aumento un 5.3% entre el 2019 y 2020 debido a la contingencia por la pandemia COVID-19.

En este artículo se muestran los resultados de la encuesta aplicada al grupo de tercer grado de la escuela Secundaria Técnica N° 150 del Fraccionamiento La Hacienda de la ciudad de Morelia, Michoacán.

## Planteamiento del problema

### Justificación

Esta intervención surge a raíz de los comentarios recurrentes que hace el alumnado sobre las acciones de violencia que suceden en sus hogares, motivo por el cual el personal docente y directivo que labora en la institución tiene interés por identificar los tipos de violencia que existen en el contexto del alumnado de la secundaria como un primer paso para sensibilizar sobre el tema a las y los integrantes de la comunidad escolar.

### Objetivos

Identificar los tipos de violencia de género que viven las y los jóvenes estudiantes de tercer grado de la Escuela Secundaria Técnica No.150 de Morelia, Michoacán para que el personal docente y directivo implementen acciones que favorezcan la reducción de estas prácticas que lesionan sus derechos humanos.

## Marco teórico

Es de suma importancia la identidad sexual para las interacciones con otros, ya que es un reflejo el hecho de que todas las culturas distinguen entre mujeres y hombres para ello, las explicaciones teóricas acerca del género y de las diferencias sexuales, influyen enfoques biológicos, teorías biosociales, psicoanalíticas, del aprendizaje social, del desarrollo cognitivo y de esquemas de género. La mayoría de estas enfatizan la interacción entre influencias biológicas y ambientales.

De acuerdo a las psicólogas feministas, definen al término género como lo que construye la cultura en base del sexo biológico y es el equivalente o interpretación social del sexo (Unger, 1979).

### Violencia de género

La violencia de género se refiere a actos que violentan los derechos humanos y vulneran la dignidad e integridad de una persona por razones de identidad o condición de género, expresa las condiciones de desigualdad

<sup>1</sup> La Lic. María Elena López Hernández es estudiante de doctorado en Educación, Desarrollo y Complejidad en la Universidad Nova Spania de Morelia, Michoacán, México. [lenalove1702@gmail.com](mailto:lenalove1702@gmail.com) (**Autora Corresponsal**).

<sup>2</sup> La Dra. Luz Anita Gallardo Balderas es Profesora de la Universidad Nova Spania y de la Secretaría de Educación Pública en Morelia, Michoacán, México. [luz.gallardo@uninova.edu.mx](mailto:luz.gallardo@uninova.edu.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Ana Rosa de Jesús Mora Ortega es Docente en la Universidad Nova Spania; socia fundadora de DHILEMA, A.C., Asociación dedicada a difundir el conocimiento de los temas de género, derechos humanos y violencia de género; e integrante del Observatorio de Igualdad de Género de Morelia, Michoacán, México. [amora@cudem.edu.mx](mailto:amora@cudem.edu.mx)

entre hombres y mujeres que generan intimidación, exclusión, ofensa, miedo e inseguridad. Las mujeres y las niñas son las principales víctimas.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que la violencia física o sexual es un problema de salud pública que afecta a más de un tercio de las mujeres en el mundo y define la violencia contra la mujer como “todo acto de violencia de género que resulte, o pueda tener como resultado un daño físico, sexual o psicológico a la mujer, inclusive las amenazas de tales actos, la coacción o privación arbitraria de libertad, tanto si se producen en la vida pública o privada” (OMS, 2021, p. 3).

#### *Principales tipos de violencia*

De acuerdo a la UNAM, los principales tipos, que son las formas en la que se expresa la violencia son:

1. Física: donde se usa la fuerza con el cuerpo y/o usando algún instrumento u objeto que se puede considerar como un arma.
2. Psicológica, es la que daña la estabilidad emocional que puede llevar a la víctima a la depresión, aislamiento, devaluación de la autoestima y en casos más severos, al suicidio.
3. Sexual: daña el cuerpo y o la sexualidad de la víctima atentando contra su libertad, dignidad e integridad física.
4. Económica: afecta la supervivencia económica de la víctima a través de limitaciones o cuando el pago de un salario es menor que otros por el mismo trabajo realizado.
5. Patrimonial: se refiere al robo, destrucción o retención de objetos, documentos, bienes y valores que son patrimonio de la víctima.

### **Descripción del método**

#### *Enfoque del estudio*

Se realizó un estudio de tipo cuantitativo, no experimental, transversal de alcance descriptivo.

#### *Universo y muestra*

La investigación se realiza en la Escuela Secundaria Técnica N° 150, localizada en Cacatúas S/N en el fraccionamiento La Hacienda, de la ciudad de Morelia, Michoacán.

Se integra una muestra a conveniencia con 39 alumnos y alumnas del grupo de tercer grado, cuyas edades oscilan entre 14 y 17 años. Todos decidieron participar de forma voluntaria.

#### *Instrumento de recolección de datos*

Se utilizó un formulario de Google para aplicar un Cuestionario sobre violencia de Género de Mora (2021), se integra de 4 secciones que contienen un total de 64 preguntas distribuidas en tres secciones: Datos personales (3 preguntas); datos familiares (3 preguntas) y tipos de violencia ejercida y recibida (58 preguntas).

Los tipos de violencia ejercida y recibida que se evalúan son física, psicológica, sexual, digital, cultural, económica y estructural.

Los reactivos son tipo Lickert con 5 opciones de respuesta: nunca, casi nunca, en algunas ocasiones, casi siempre y siempre.

### **Resultados**

El cuestionario aplicado a los alumnos y alumnas de tercer grado de la Escuela Secundaria Técnica N° 150, arrojó los siguientes resultados:

#### *Datos personales y familiares*

En la pregunta sobre el Género al que pertenecen respondieron: 17 masculino, 21 femenino, 1 persona no binaria. Todos tienen edades entre 14 y 17 años y todos son solteros.

A la pregunta vives con respondieron: 29 con sus padres, 5 con su madre, 1 con su padre, 4 con sus abuelos.

La cantidad de miembros que integran su familia: 29 dijeron que 4 o 6 integrantes; 6 de 1 a 3 integrantes y 4 señalaron que más de 6.

Respecto a la pregunta que se refiere a quién es la persona que aporta el principal ingreso en su hogar, 25 alumnos dijeron que su padre, 9 señalaron que su madre y 5 respondieron que su mamá y su papá.

*Tipos de violencia*

Los resultados sobre distintos tipos de violencia (ejercida y recibida) se presentan en el Cuadro 1.

Tipo de violencia		Nunca	Casi nunca	En algunas ocasiones	Casi siempre	Siempre
<b>Violencia física recibida</b>						
7	En mi familia algunos problemas se arreglan con gritos o golpes.	16	12	9	2	0
10	He recibido golpes, empujones o bofetadas de algún miembro de mi familia	13	12	13	1	0
11	Me han amenazado con algún tipo de arma	35	3	1	0	0
12	Han escondido o destruido mis pertenencias con la intención de dañarme	25	7	4	2	1
<b>Violencia física ejercida</b>						
8	He participado en peleas con personas del barrio o en mi lugar de trabajo	24	8	7	0	0
9	He golpeado a mi pareja u otra persona en momentos de enojo	33	6	0	0	0
<b>Violencia psicológica recibida</b>						
13	Me han chantajeado para hacer cosas que no quiero	22	3	8	4	2
15	Me han perseguido en la calle con intenciones de dañarme por mi manera de vestir, por el lugar o la hora en que salgo	21	9	5	3	1
16	Me han obligado a consumir drogas o alcohol	36	2	1	0	0
17	Mi pareja y otra persona ha revisado mi celular sin mi consentimiento	25	3	9	2	0
18	Mi pareja me ha amenazado con suicidarse si lo abandono	37	2	0	0	0
19	He recibido críticas o burlas por mi manera de arreglarme o vestirme	11	5	14	8	1
20	Me han insultado por expresar lo que pienso	11	7	16	3	2
22	Me he sentido sola/solo sin apoyo de mi familia	10	5	12	7	5
23	Mi familia critica todo lo que hago o me gusta	7	9	17	4	2
24	Mis padres, pareja y otra persona han tomado decisiones importantes para mi vida sin mi consentimiento	17	7	10	4	1
<b>Violencia psicológica ejercida</b>						
14	He hecho comentarios despectivos sobre mis compañeras o compañeros solo porque me caen mal	24	8	5	1	1
21	He puesto apodos, sobrenombres o adjetivos descalificantes	14	10	15	0	0
<b>Violencia económica recibida</b>						
42	Alguna persona ha destruido mis cosas en momentos de enojo	19	8	9	3	0
43	Mi pareja ha dispuesto de mis cosas sin mi consentimiento	37	1	1	0	0
44	Mi pareja me ha quitado el dinero	38	1	0	0	0
<b>Violencia económica ejercida</b>						
45	Cuándo me enojo golpeo o destruyo lo que encuentro a mi alcance	20	9	8	1	1
46	He dañado intencionalmente las pertenencias de otras personas	32	5	2	0	0
<b>Violencia sexual recibida</b>						
25	Algún familiar o persona conocida ha tocado mi cuerpo sin mi consentimiento	33	1	2	2	1
28	Me han obligado a ver pornografía en alguna revista o medio electrónico	38	1	0	0	0
29	Me han obligado a dejar alguna amistad o relación por mi orientación sexual	33	2	3	0	1
30	He presenciado algún tipo de acoso sexual en la calle o en el centro de trabajo	22	6	9	2	0
31	Me han ofrecido mejorar mi situación laboral si acudo a una cita	36	1	2	0	0
33	Me han agredido por mi orientación sexual	34	1	2	1	1
34	Me han amenazado por celos	28	5	6	0	0
35	Se han burlado de mi cuerpo	9	6	13	6	5
37	Me he sentido acosada/o sexualmente en alguna ocasión	24	5	8	2	0
38	Mi pareja me ha obligado a tener relaciones sexuales sin protección	39	0	0	0	0

39	Me he sentido discriminado/a por mi orientación sexual	33	2	1	2	1
40	He recibido insinuaciones o comentarios sexuales que me han hecho sentir incomodo/a	34	4	9	2	0
41	Me han forzado a tener relaciones sexuales	38	1	0	0	0
<b>Violencia sexual ejercida</b>						
26	He puesto trampas para descubrir si mi pareja me engaña	32	2	5	0	0
27	He tocado el cuerpo de alguna persona sin su consentimiento	37	1	1	0	0
32	He criticado a personas que se sienten atraídas por alguien de su mismo sexo	34	3	2	0	0
36	He espiado de manera morbosa a algunas personas	37	2	0	0	0
<b>Violencia digital recibida</b>						
47	He recibido insultos o amenazas través de algún medio digital	20	6	12	1	0
49	Me he sentido acosado/a por alguien a través de las redes sociales	23	6	10	0	0
50	Han publicado mis fotografías sin pedirme permiso	30	6	2	1	0
52	He participado en algún reto o juego violento en las plataformas digitales	39	0	0	0	0
<b>Violencia digital ejercida</b>						
48	He compartido fotografías o videos de alguna persona sin su consentimiento	36	3	0	0	0
51	He amenazado a alguien de las redes sociales	37	2	0	0	0
<b>Violencia cultural recibida</b>						
53	Las mujeres viven más inseguridad que los hombres	1	1	13	10	14
54	La violencia se aprende	10	0	17	4	8
56	Se han burlado de mi por tener alguna discapacidad	33	3	2	0	1
57	Me han tratado mal por mi color de piel	24	9	2	2	2
<b>Violencia cultural ejercida</b>						
55	Las opiniones de las mujeres valen menos que la de los hombres	30	3	3	1	2
58	Las mujeres son las responsables de las agresiones que reciben	30	2	7	0	0
<b>Violencia estructural recibida</b>						
60	He dejado de salir con mi familia, amigas y amigos por miedo a lo que pasa en la calle	16	4	17	1	1
61	La violencia es parte de nuestras vidas	15	4	11	5	4
62	Los hombres tienen más poder y reconocimiento que las mujeres	20	2	11	5	1
<b>Violencia estructural ejercida</b>						
59	La sociedad limita el desarrollo de las mujeres	5	6	13	7	8
63	La persona que violenta lo hace para demostrar su poder	3	2	13	14	7
64	En las escuelas o trabajos se tolera la violencia	19	8	10	1	1

Cuadro 1. Resultados de las preguntas del cuestionario

### Violencia ejercida y recibida

En la Figura 1 muestra del lado izquierdo la violencia física recibida y del lado derecho la violencia física ejercida, donde se observa que 13 de los alumnos y alumnas han recibido algún tipo de violencia física y 7 han sido ejercido violencia física.

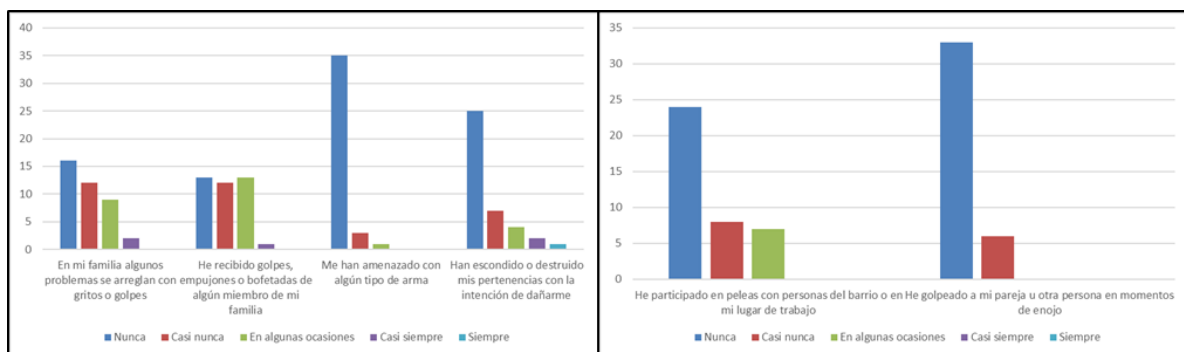


Figura 1. Violencia física recibida y ejercida por el alumnado de secundaria

La Figura 2 muestra del lado izquierdo la violencia cultural recibida y del lado derecho la violencia cultural ejercida donde 14 alumnos y alumnas consideran haber recibido algún tipo de violencia cultural.

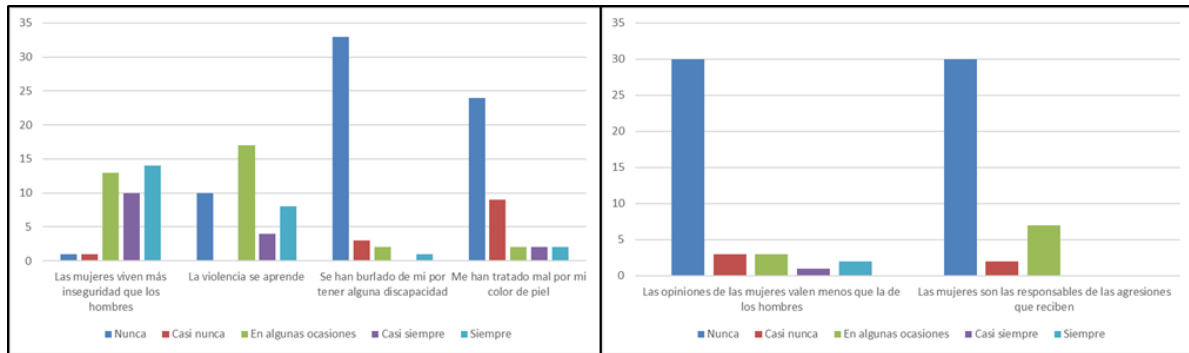


Figura 2. Violencia cultural recibida y ejercida

En la Figura 3, se muestran los resultados de tres preguntas sobre violencia estructural, en donde 13 alumnos y alumnas respondieron que en algunas ocasiones la sociedad limita el desarrollo de las mujeres y la persona que violenta, lo hace para demostrar su poder; mientras, 10 personas consideran que en algunas ocasiones en las escuelas o trabajos se tolera la violencia.

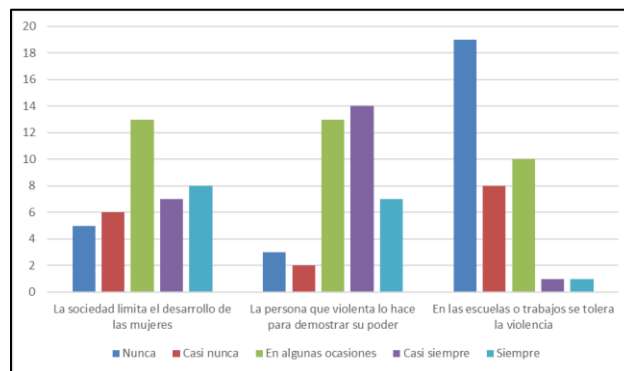


Figura 3. Violencia estructural ejercida

### Comentarios Finales

#### Resumen de Resultados

En este trabajo investigativo se estudiaron los tipos de violencia que han vivido las y los jóvenes estudiantes de la Escuela Secundaria Técnica n° 150 en algún momento de su vida, los resultados obtenidos reflejan que la violencia estructural ejercida y recibida es la que tiene mayor índice ya que, de acuerdo a las respuestas de los alumnos, se presenta en la mayoría de los educandos que contestaron al igual que la violencia digital y estructural.

#### Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de revisar los protocolos establecidos en el Programa de convivencia Escolar y acordar con las autoridades de la institución para diseñar un plan estratégico que apoye a disminuir la violencia de género en el alumnado de la Escuela Secundaria Técnica N° 150.

#### Recomendaciones

A los investigadores interesados en continuar con la investigación se sugiere que en apoyo con las autoridades en realizar la encuesta a todo el plantel para tener los datos más generales y los datos sean más completos.

### Referencias

Gross, R. D. (2008). Psicología: La ciencia de la mente y la conducta 4a edición. México: Manual Moderno.



- Hernández, R. (2008). Metodología de la Investigación Cuarta Edición. México: McGraw-Hill.
- INEGI. (2022). Estadísticas a propósito del día internacional de la mujer (8 de marzo). INEGI.
- Mendelsohn, B. (1974). La victomología y las necesidades de la sociedad contemporánea. México: Messis.
- Mora, A. (2021) Diagnóstico de Violencia de Género del Estudiantado de la Preparatoria de la Universidad Nova Spania Campus La Calzada de Morelia, Michoacán. (Tesis Doctoral Universidad Nova Spania, Morelia, México).
- OCNF, C. Y. (2021). Violencia contra las Mujeres en México. CDMX.
- OMS (2021) Violencia contra la mujer. [https://www.who.int/es/health-topics/violence-against-women#tab=tab\\_1](https://www.who.int/es/health-topics/violence-against-women#tab=tab_1)
- Sánchez, M. C. (2008). Víctimas, victimarios y derechos humanos. CDMX: Universidad Iberoamericana.
- UNAM. (2020) Guía de Orientación Jurídica por afectaciones derivadas del COVID-19, CDMX
- UNAM. (2013). Lineamientos generales para la igualdad de género en la UNAM Acordados por la Comisión Especial de Equidad de Género del Consejo Universitario. CDMX: GACETA.

# La Profesión Académica desde la Percepción del Género en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas en México

Lic. Marja Johana López Quintero<sup>1</sup>, Dr. José Luis Arcos Vega<sup>2</sup>, Dra. María Amparo Oliveros Ruiz<sup>3</sup>

**Resumen**— La presente investigación es de tipo descriptivo y comparativo de una base de datos nacional obtenida de la encuesta Internacional Profesión Académica en la Sociedad del Conocimiento (por sus siglas en inglés “APIKS”, *Academic Profession In The Knowledge- Basic Society*) donde se analiza la incidencia en la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM), desde la percepción de los docentes en las universidades en México, en la cual se analiza la inclusión de las mujeres que se desarrollan en esta línea de investigación. Además, se describen los cambios que se han venido presentando en las condiciones y formas de trabajo académico, actividades, desempeño, productividad y grado de satisfacción a nivel nacional, por lo que la muestra es de 3776 académicos de los diferentes subsistemas de educación superior.

**Palabras clave**—Educación Superior, Profesores, Docencia, Investigación, Mujeres.

## Introducción

En esta investigación se realiza un estudio descriptivo y comparativo a nivel nacional sobre la educación STEM, partiendo como interés principal la evolución de la profesión académica dentro del país. Aborda el análisis de la incidencia de la implementación de STEM en las universidades a nivel nacional con un enfoque representativo hacia la mujer y su desempeño en esta área. Tomando como antecedente inmediato la última encuesta nacional realizada en 2007, por el estudio denominado Reconfiguración de la Profesión Académica en México (RPAM) (Rubio, 2007).

Actualmente la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en su agenda 2030 para desarrollo sostenible comenta que la igualdad de género es una pieza clave, lo cual coincide con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Definiendo como Género según la Comisión Nacional para Prevenir y Erradicar la Violencia Contra las Mujeres (2016) como a “*los atributos sociales y las oportunidades asociadas a ser hombre o mujer*”. De igual forma la UNESCO define a la “igualdad de género” como la existencia de una igualdad de oportunidades y de derechos entre mujeres y hombres. Esta integración es necesaria en todas las esferas y niveles educativos, dado que así es como realmente se puede lograr un cambio real en la sociedad (Araya, 2021). Aunado a esto resulta indispensable agregar la educación STEM a este sistema, misma que se ha vuelto una tendencia mundial en la cual se busca dotar de habilidades a todos estos niños y jóvenes para los retos que se presentaran en un futuro (Rojas, 2019). Lo que resulta en la necesidad de reformas y políticas que propicien las oportunidades de educación a las mujeres en todos los niveles (Mayorga, 2018). Prestando una particular atención en que cuando los padres tienen altos niveles educativos es más probable que los hijos mantengan o superen este nivel (Galaz, et al., 2012). Dicho de otra forma, en el panorama mundial resulta de vital importancia el desarrollo sostenible de la educación superior, comenzando con la docencia, donde se comenta la importancia de tener igualdad de género y a la vez se resalta como prioridad la importancia de una educación de calidad y la integración de las diferentes áreas con el fin de lograr una sociedad sostenible (Ramos, 2020).

En la Unión Europea se ha buscado desde el año 2000 por medio de políticas públicas y sociales la promoción y apoyo a la Mujer en todos los ámbitos, tanto sociales como educativos y laborales, a lo que se ha visto un avance notable en la presencia de estas en las distintas áreas, sin embargo, este trabajo no es suficiente dado que los números siguen mostrando un número mayor de hombres sobre todo en la docencia en las IES, aunque en los egresados con posgrados de las materias STEM han incrementado de manera exitosa para las mujeres (Matarranz, & Ramírez, 2018). Coincidiendo con Lozano, Iglesias & Martínez, (2016) que pese a las normativas y políticas públicas referentes al tema de la educación y la no discriminación, terminan generando un resultado muy diferente en la práctica, donde se puede mostrar una diferencia entre el número de hombres y mujeres que se dedican a la docencia y a la investigación, donde indudablemente es más difícil para una mujer poder avanzar en el escalafón jerárquico. Por otra parte (Carvalho, Montané & Pessoa, 2012) comentan que en Iberoamérica se ha trabajado arduamente por la superación de las mujeres, sin embargo, este esfuerzo no ha sido suficiente, aun así, los cambios en la política pública y educativa en general han logrado cambios favorables. Por su parte Merma & Gavilán, (2013) comentan que en

<sup>1</sup> Marja Johana López Quintero Alumna del Instituto de Ingeniería, UABC. A1116756@uabc.edu.mx

<sup>2</sup> José Luis Arcos Vega, Universidad Autónoma de Baja California (UABC) arcosvegajosemanuel@gmail.com

<sup>3</sup> María Amparo Oliveros Ruiz, Universidad Autónoma de Baja California amparo@uabc.edu.mx

Latinoamérica el aumento de mujeres docentes en la educación superior aun no logra ser significativo, si bien, es cierto que se ha logrado la promoción de estas en materias blandas, aún existe una resistencia por materias STEM. Como la ingeniería en donde aún no han incursionado de manera significativa (Rubio, 2007). Por lo que (Duran, 2017; Gutiérrez et al., 2020), coinciden en que, para lograr una adecuada transversalidad de género en las IES, es necesario que haya cambios significativos tanto en la política como en la sociedad, generando igualdad de oportunidades entre los académicos, lo que conlleve a cambios reales en la inserción de mujeres en los puestos de importancia. En México aún existe una evidente disparidad de en los puestos de trabajo dentro de las IES y aún más importante es la falta de accesibilidad que se presenta en aquellos que representan una mayor jerarquía, además hay aún una evidente brecha respecto a las áreas consideradas para “hombre” como aquellas que se desarrollan en STEM donde carece de un posicionamiento aceptable la participación de la mujer (Miranda, 2007; Garay & Valle 2012; Cerva, 2018).

En el contexto nacional, así como en el resto de América latina la docencia y la investigación son un recurso que no está distribuido de manera equitativa entre los tiempos y actividades de los académicos, dado que se exige una gran dedicación hacia la docencia y no tanto en la investigación, en contraste con otros países de Asia o Europa, donde se le da una gran importancia a la investigación (Teichler & Proasi, 2021). México ha buscado la manera de promover que los docentes logren grados académicos más elevados en su profesión, por lo que hoy en día son más los que cuentan con grado de maestría e incluso doctorado, además de participar en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), Amado et al., (2013). Tanto los académicos nuevos como los de más experiencia mencionan sentir un grado alto de compromiso con su desempeño y participación con la docencia, aunque los que pertenecen al SNI comentan estar más comprometidos con la investigación. Estévez et al. (2020) adhiere que los docentes están de acuerdo en que las condiciones no son las apropiadas y hacen falta recursos para poder desempeñar su labor. A la vez se muestra también una participación mayor por parte del género femenino, aunque en proporción sigue siendo mayor el número de hombres que desempeñan esta labor (Galaz, et al., 2012). Por otro lado, las mujeres comentan que han tenido una mayor dificultad para poder pertenecer al SNI, el cual favorece a los hombres, aunque con el tiempo se les ha podido otorgar más accesibilidad Gutiérrez et al., 2020). La política pública se ha encargado de desarrollar distintos programas de apoyo y entre estos tenemos los que dan a los académicos un apoyo monetario, mismo que se ha encargado de premiar a los académicos que realicen un buen trabajo, sin embargo, cabe mencionar que las mujeres representan una evidente minoría de los casos. (Galaz & Gil-Antón, 2013). Por lo que el objetivo planteado en el presente estudio descriptivo, analiza las variables de género y STEM de la encuesta Internacional Profesión Académica en la Sociedad del Conocimiento APIKS, desde la percepción de los docentes en las universidades en México.

### Descripción del Método

El método utilizado para esta investigación es el estudio descriptivo y comparativo este documento explora la base de datos resultado de la encuesta APKIS. Realizada en diferentes países, sin embargo, se manejan únicamente los resultados nacionales. Se obtuvo el resultado de 3,776 académicos encuestados. Éstos constituyeron una muestra representativa de cinco tipos de Instituciones de Educación Superior (IES): centros públicos de investigación, instituciones públicas federales, instituciones públicas estatales, instituciones públicas tecnológicas y, por último, instituciones privadas. Se considera como sujeto de estudio a todo aquel docente que participe en la encuesta, se da énfasis al análisis por género de la mujer que participa en el Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM), en las instituciones en que laboran en el desempeño académico en la productividad, la preferencia entre docencia e investigación que desempeñan en esta labor. Estos resultados conforman una perspectiva general de la participación de la mujer en la profesión académica, comparada entre las distintas instituciones del Sistema de Educación Superior en México, el análisis solo se realiza con medidas de estadística descriptiva (Hernández et al., 2014).

### Muestra

La muestra fue conformada por cinco tipos de instituciones de educación superior que se integra por Centros Públicos de Investigación, Instituciones Públicas Federales de Instituciones de Educación Superior, Instituciones Públicas Estatales, Instituciones Públicas Tecnológicas e Instituciones Privadas, se contó con una participación de 127 instituciones de un total de 139 seleccionadas en la base de datos de APIKS, la tasa de respuestas de académicos de Tiempo Completo (PTC), es de 3776, lo que representa un porcentaje de 5.91% de las repuestas del cuestionario aplicado del total del universo de 63,800 académicos en México (Estévez et al., 2020).

### Resultados

Los resultados obtenidos en la corrida de los datos se describen en cada una de las tablas de la uno a las seis, en donde se describen las variables de género, preferencia entre docencia e investigación, grado de satisfacción

profesional y laboral. En la tabla 1, se describe el género de mujeres (56%) y de hombres (50%) de un total de 1986 académicos de las Instituciones Públicas Estatales lo que representa una mayor participación en el estudio.

Tipo de IES	Genero				Total	
	Mujer	%	Hombre	%		%
Centros Públicos de Investigación	46	3%	89	4%	135	4%
Instituciones Públicas Federales	344	22%	652	29%	996	26%
Instituciones Públicas Estatales	852	56%	1134	50%	1986	53%
Instituciones Públicas Tecnológicas	127	8%	209	9%	336	9%
Instituciones Privadas	160	10%	163	7%	323	9%
Total	1529	100%	2247	100%	3776	100%

Tabla 1. Distribución de genero por tipo de institución.

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 2 representa el género en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) de hombres (33%) y mujeres (28%), de un total de 3776 participantes de las instituciones de educación superior.

		Genero				Total	%
		Mujer	%	Hombre	%		
STEM	No	1104	72%	1504	67%	2608	69%
	Si	425	28%	743	33%	1168	31%
Total		1529	100%	2247	100%	3776	100%

Tabla 2. Representación del Género y STEM de los académicos.

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 3 se contiene los datos de participación de la presencia entre la enseñanza e investigación de académicos que pertenecen a STEM por genero de hombres (59%) y mujeres (61%) de un total de 3748 participantes tienen una mayor preferencia en ambas, pero más investigación.

Preferencia	STEM			Genero		Total
	No	Si	Total	Mujer	Hombre	
Enseñanza	5%	1%	145	4%	4%	145
Ambas, pero más docencia	39%	8%	1110	31%	29%	1110
Ambas, pero más investigación	51%	80%	2244	61%	59%	2245
Investigación	4%	12%	248	5%	8%	248
Total	100%	100%	3747	100%	100%	3748

Tabla 3. Preferencia entre enseñanza e investigación de los académicos

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 4 se representa la participación del género en STEM de hombres (36%) y mujeres (37%) de un total de 3776, lo que refleja un alto grado de satisfacción profesional general actual en el desempeño que realizan en las instituciones de educación superior.

Su entorno profesional general actual	Genero			Total	STEM		Total
	Mujeres	Hombres			No	Si	
Muy Baja	5%	6%	202	6%	4%	203	
Baja	8%	5%	227	6%	6%	227	
Regular	18%	17%	658	17%	19%	658	
Alta	37%	36%	1375	36%	37%	1375	
Muy Alta	32%	37%	1313	35%	35%	1313	
Total	100%	100%	3775	100%	100%	3776	

Tabla 4. Grado de satisfacción por Genero y STEM de los académicos.

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 5 se muestra el grado de satisfacción laboral por género y STEM, en donde representa un muy alto grado de satisfacción la respuesta de hombres (44%) y mujeres (42%) en su situación laboral actual del contrato y salario y su participación en STEM, del total de 3776 académicos participantes.

Su situación laboral actual	Genero		Total	STEM		Total
	Mujeres	Hombres		No	Si	
Muy Baja	6%	6%	211	6%	4%	210
Baja	7%	5%	212	6%	4%	213
Regular	15%	12%	500	13%	13%	500
Alta	31%	34%	1232	33%	32%	1232
Muy Alta	42%	44%	1621	41%	47%	1621
Total	100%	100%	3776	100%	100%	3776

Tabla 5. Grado de satisfacción laboral (el estado de su contrato, salario) por género y STEM.

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 6 se representa el grado de satisfacción laboral muy alta por género y STEM de hombres (40%) y mujeres (36%), en cargar de trabajo y entorno de trabajo de los académicos de las instituciones de educación superior de un total de 3776 participantes.

Su situación laboral actual	Genero		Total	STEM		Total
	Mujeres	Hombres		No	Si	
Muy Baja	5%	5%	182	6%	3%	182
Baja	7%	6%	252	6%	7%	251
Regular	17%	14%	572	15%	15%	573
Alta	34%	35%	1314	35%	35%	1314
Muy Alta	36%	40%	1456	38%	40%	1456
Total	100%	100%	3776	100%	100%	3776

Tabla 6. Grado de satisfacción laboral (cargas de trabajo, entornos de trabajo) por Genero y STEM.

Fuente: Elaboración Propia.

### Conclusiones

El estudio realizado en México de APIKS a los académicos representa una continuidad de los dos anteriores (Galaz y Gil, 2013), en estudios de grados de satisfacción con dimensiones de docencia, investigación, vinculación y gestión con comparabilidad nacional e internacional.

La participación del genero tiene mayor representatividad en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM), los hombres aun cuando el incremento en el interés de las mujeres ha incrementado en las dos últimas décadas en las instituciones de educación superior en México.

En lo referente el grado de satisfacción de los académicos tienen preferencia de las actividades de docencia e investigación y alta satisfacción en lo profesional y laboral que se da en su entorno de las instituciones, lo que representa una continuidad de los estudios realizados referidos en su artículo de por Galaz y Gil (2013), sin embargo, es necesario continuar explorando otras categorías de comparabilidad de estos tres estudios en México.

El estudio de académicos en México ha reflejado una evolución de la participación de la mujer en ciencia y tecnología particularmente en disciplinas de la ciencia dura que pertenecen a STEM.

### Referencias

- Amado Moreno, M. G., Sevilla García, J., Galaz Fontes, J., & Brito Páez, R. (2013). Análisis preliminar de la productividad académica en los Institutos Públicos Tecnológicos mexicanos. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, iv, 125–135. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2013.11.10>
- Araya, S. (2021). La equidad de Género en la educación. *La ventana*, 13, 159-187.
- Carvalho, P. De, Eulina, M., Montané, A., & Pessoa, M. E. (2012). Diálogo sobre género: justicia, equidad y políticas de igualdad en educación superior (Brasil y España). *Diálogo Sobre Género: Justicia, Equidad y Políticas de Igualdad En Educación Superior (Brasil y España)*, 21(21), 97–120.
- Cerva, D. (2018). Desafíos para la institucionalización de la perspectiva de género en instituciones de educación superior en México. Una mirada a los contextos organizacionales. *Revista Punto Género*, 8, 20 - 38. doi:10.5354/2735-7473.2017.48399
- Comisión Nacional para Prevenir y Erradicar la Violencia Contra las Mujeres (2016). ¿A qué nos referimos cuando hablamos de “sexo” y “género”? Gobierno de México. <https://www.gob.mx/conavim/articulos/a-que-nos-referimos-cuando-hablamos-de-sexo-y-genero#:~:text=El%20E2%80%9CG%20A9nero%20E2%80%9D%20se%20refiere%20a,y%20hombres%2C%20ni%20C3%B1as%20y%20ni%20C3%B1os>
- Durán Rodríguez, M. M. (2017). La Transversalidad de Género en la Educación Superior: propuesta de un modelo de implementación. *Posgrado y Sociedad. Revista Electrónica Del Sistema de Estudios de Posgrado*, 12(1), 23–43. <https://doi.org/10.22458/rpys.v12i1.1701>
- Estévez et al., (2020). Docencia e investigación de académicos en México: preferencias y dedicación según la encuesta internacional APIKS. *Higher Education Forum*. 17, 99-114.

- Galaz, J. et al., (2012). El académico mexicano miembro del sistema nacional de investigadores: una primera exploración con base en los resultados en la encuesta “la reconfiguración de la profesión académica en México”. El futuro de la profesión académica. Universidad Nacional de Tres de Febrero.
- Galaz, J y Gil-Anton, M. (2013). El impacto de los sistemas de pago por mérito en el trabajo y las actitudes de los académicos mexicanos. Article in Higher Education DOI:10.1007/s10734-013-9610-3. <https://www.researchgate.net/publication/257568356>
- Garay, A. & Valle G. (2012). Una mirada a la presencia de las mujeres en la educación superior en México. Revista iberoamericana de educación superior, 3 (6). versión On-line ISSN 2007-2872. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=s2007-28722012000100001&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=s2007-28722012000100001&script=sci_arttext)
- Gutiérrez, P. et al., (2020). Investigación educativa con perspectiva de género en chihuahua. 1. Qartuppi, S. de R.L. de C.V. ISBN 978-607-8694-02-0. DOI 10.29410/QTP.20.01
- Hernández, S. R., Fernández C. C. & Baptista L. P. (2014). Metodología de la investigación. Sexta edición. México: McGraw-Hill/Interamericana Ed.
- Lozano, N., Iglesias, M. y Martínez, M. (2016). Un estudio cualitativo sobre los diferenciales de género en la educación superior: percepciones de las académicas en contextos masculinizados. La manzana de la discordia, 11(1), 41-54. <http://hdl.handle.net/10045/54623>
- Matarranz, M., & Ramírez, E. (2018). Igualdad de género y Educación Superior: Retos por alcanzar en la Unión Europea. Archivos Analíticos de Políticas Educativas, 26 (69). <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.26.2590>
- Mayorga, K. (2018). Igualdad de género en la educación superior. Palermo Business Review, 2018 Fundación Universidad de Palermo, 18, 137–144 <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001310/131040s.pdf>
- Merma, D. & Gavilán, D. (2013). Una aproximación al diagnóstico estratégico de la igualdad de oportunidades de género en la educación superior en Hispanoamérica. Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía (RIIEP), 6(2), 199-226. ISSN: 1657-107X
- Miranda, R. (2007). Mujeres, educación superior e igualdad de género. CPU-e, Revista de Investigación Educativa, 4, 1-28. [http://www.uv.mx/cpue/num4/critica/miranda\\_mujeres\\_educacion\\_igualdad.htm](http://www.uv.mx/cpue/num4/critica/miranda_mujeres_educacion_igualdad.htm)
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). Objetivos de desarrollo sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- Ramos, D. (2020). Contribución de la educación superior a los Objetivos de Desarrollo Sostenible desde la docencia. Revista Española de Educación Comparada 37, 89-110. SSN 2174-5382
- Rojas, G. (2019). Visión STEM para México. Movimiento STEM. Alianza para la promoción STEM. México
- Rojas Montemayor, G., Segura Guzmán, L., Marín, M. G., Caballero, C. V., Andrade-Guevara, J. C., Archundia González, J., Prohibida, D. G., & Venta, S. (2019). *Coordinación Estratégica Edición Técnica E Investigación Asesoría Técnica Investigadora Junior Hecho En México*. 3–45.
- Rubio, J. (2007). La política educativa y la educación superior en México. 1995-2006: Un balance / coord. de Julio Rubio Oca. — México: FCE, SEP, 2007 <https://www.ses.unam.mx/curso2008/pdf/Rubio2007.pdf>
- Teichler, U. y Proasi, U. (2021). Docencia versus investigación: un equilibrio vulnerable. Revista de educación 24(2), 37-60.

# Reducción de Riesgos de Contaminación para una Unidad Productiva de Tomates en Invernadero

Dra. Miriam Silvia López Vigil<sup>1</sup>, M.I.I. Héctor Santos Alvarado<sup>2</sup>,  
M.C. Héctor Islas Torres<sup>3</sup>, M.C. Lorena Santos Espinosa<sup>4</sup> y Magdiel Delgado Gómez<sup>5</sup>

**Resumen**—La producción primaria de vegetales es de vital importancia para la alimentación y debe garantizar la calidad, inocuidad e higiene del producto, por lo que las acciones preventivas de su contaminación constituyen la línea básica y eje central para reducir los riesgos de contaminación de origen físico, químico y microbiológico que pueden amenazar dicha producción.

Este trabajo surge para dar una solución y prevenir situaciones de riesgo de contaminación en la producción de jitomate en un invernadero de la región de Tehuacán, Puebla, donde dichas situaciones de riesgo puedan llegar a afectar tanto a la planta del jitomate Saladette como al mismo producto. En la realización del proyecto se aplicó un Sistema de Reducción de Riesgos de Contaminación (SRRC) fundamentado en el Anexo 3.1 del SENASICA y adecuado a las necesidades específicas del sitio en estudio con el fin de prevenir plagas y enfermedades que asechan a los cultivos de invernadero, la mayoría asociadas a la falta o falla en la aplicación de buenas prácticas agrícolas en cualquier parte de la cadena productiva del jitomate.

**Palabras clave**—Tomates, Invernaderos, Riesgos de Contaminación, Sistema de Reducción.

## Introducción

El consumo de alimentos agrícola a nivel mundial ha presentado cambios vertiginosos en las últimas décadas, asociados principalmente al crecimiento poblacional, el desarrollo económico, la disponibilidad de alimentos, la salud y la nutrición, así como a modificaciones en las preferencias de los consumidores.

Estas tendencias en la demanda implican un cambio en la manera de producir alimentos, por lo que es indispensable que la actividad agroalimentaria no solo se enfoque al incremento de la producción, sino también a la mejora sostenible de los factores económicos, sociales y medioambientales que satisfaga los requerimientos de los mercados y que la posicionen como un negocio rentable y sostenible.

México, como uno de los principales países productores y exportadores de alimentos en el mundo, cuenta con el potencial productivo, las condiciones agroclimáticas, la infraestructura y disponibilidad de mano de obra especializada para adaptarse a la demanda de los mercados nacionales e internacionales y posicionar al sector agroalimentario como uno de los principales motores de la economía nacional.

Este escenario permite visualizar un sector agrícola productivo, eficiente, competitivo, transparente, ordenado, que brinde certidumbre y que garantice la seguridad alimentaria de manera sostenible.

Sin embargo, se ha producido un aumento alarmante en el número de plagas y enfermedades que ponen en riesgo la seguridad alimentaria en las zonas afectadas y con consecuencias económicas, sociales y ambientales. El cambio climático puede alterar la distribución de las plagas y las enfermedades de las plantas. La resistencia a los antimicrobianos se extiende a nivel mundial, mermando la capacidad de tratamiento de enfermedades infecciosas. El control de plagas y enfermedades a través de las fronteras es fundamental para potenciar la producción vegetal, así como la inocuidad de los alimentos (SAGARPA, 2017).

Las enfermedades del jitomate Saladette pueden darse por la acción de hongos, virus y bacterias. Entre las enfermedades más comunes se encuentran, por infección bacteriana:

- Cáncer bacteriano.
- Por infección por hongos:
- Moho blanco y moho gris.
  - Tizón temprano y tardío.

<sup>1</sup> Dra. Miriam Silvia López Vigil, Doctora en Ingeniería, Docente de la División de Estudios de Posgrado e Investigación y de Ingeniería Bioquímica en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tehuacán. miriamsilvia.lv@tehuacan.tecnm.mx (**autor corresponsal**).

<sup>2</sup> M.I.I. Héctor Santos Alvarado, Maestro en Ingeniería Industrial, Profesor y Coordinador de la Maestría en Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tehuacán. hector.sa@tehuacan.tecnm.mx

<sup>3</sup> M.C. Héctor Islas Torres, Académico de la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tehuacán. hector.it@tehuacan.tecnm.mx

<sup>4</sup> M.C. Lorena Santos Espinosa, Académica en Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan. lorenasantosespinosa@ajalpan.tecnm.mx

<sup>5</sup> Magdiel Delgado Gómez, alumno de la carrera de Ingeniería Bioquímica del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tehuacán.

- Marchitamiento por fusarium (Obregón, V. 2014).

Por infección por virus:

- Virus rugoso café del tomate.

En este último se debe de tener mucho cuidado porque, aunque actualmente existen gran variedad de cultivares comerciales de tomate y pimiento con una alta resistencia a tobamovirus o virus rugoso café, la aparición del virus puede desestabilizar por completo la producción, y por tanto, la economía de la empresa. La enfermedad puede causar graves estragos por la falta de variedades resistentes, así como por carecer de la implantación de medidas efectivas de prevención y control.

La alta peligrosidad de este virus se debe principalmente a su fácil transmisión, grave sintomatología, alta estabilidad y persistencia, desgraciadamente no se puede utilizar algún tipo de agroquímico para curar a una planta infectada.



Figura 1. Planta enferma con el virus rugoso café del tomate.

Fuente: InfoAgro, 2019.

En la figura 1 se puede observar el virus el cual es de mucha importancia, ya que la planta enferma puede infectar a las plantas sanas en un tiempo muy corto y se puede perder todo el cultivo.

Las plagas más importantes en el cultivo del tomate son orugas, trips y mosca blanca, en algunas campañas añadiremos los pulgones con un nivel importante y los eriódidos, la araña roja, minadores y ratones.

Existe gran variedad de agroquímicos que son útiles para combatir varios tipos de plagas, los que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de los Plaguicidas de acuerdo con su control específico de plaga.

PLAGUICIDAS	PLAGA QUE CONTROLA
Acaricidas	Ácaros
Bactericidas	Bacterias
Fungicidas	Hongos
Herbicidas	Malas hierbas
Insecticidas	Insectos
Molusquicidas	Caracoles
Nematicidas	Nematodos
Rodenticida	Roedores

Fuente: SENASICA, 2019.

Por otro lado, es importante contar con personal capacitado que permita mantener la producción de calidad, para lo cual deberán contar con buenos hábitos y costumbres, actividades culturales, seguimiento estricto de indicaciones, todo enfocado a obtener un producto con mayor calidad.

*Producción de Jitomate en México*

La producción de jitomate mexicano se ha tecnificado en los últimos 20 años de manera interesante, ya que



actualmente es más eficiente producir a través de invernaderos que a campo abierto, como se hacía años atrás.

México se considera un país productor de origen del jitomate, porque se pueden encontrar diferentes variedades nativas y variedades silvestres que lo distinguen de otras naciones, ya que cuenta con cerca de 52 millones de hectáreas cultivadas de jitomate (Mauleon, L. A. C. 2019).

#### *Producción de Jitomate en el Estado de Puebla*

El estado de Puebla está proliferando la producción de jitomate a través de invernaderos, más que a campo abierto, y en diferentes municipios y regiones del estado, como es el caso de la Región de Tehuacán, se pueden encontrar invernaderos en donde se está sembrando jitomate a gran escala.

Puebla produce alrededor de 125 mil toneladas de jitomate al año, y ocupa el séptimo lugar a nivel nacional, después de estados como Sinaloa, San Luis Potosí, Michoacán y Guanajuato, se encuentra Puebla como uno de los principales estados productores de jitomate en el país (Mauleon, L. A. C. 2019).

Con el presente trabajo se establecerán las bases para la implementación de un Sistema de Reducción de Riesgos de Contaminación con el fin de lograr la certificación de SENASICA, la cual permitirá a la empresa Productores de Hortalizas Teontepec, tanto mejorar la venta nacional como participar en la exportación del jitomate Saladette a diversos países, garantizando una buena calidad, inocuidad e higiene al producir y comercializar un producto libre de contaminantes físicos, químicos o microbiológicos.

### **Descripción del Método**

Se realizó un análisis FODA para conocer las oportunidades, fortalezas, debilidades y amenazas de la empresa, a fin de identificar las necesidades de la misma.

Para desarrollar un sistema de Reducción de Riesgos de Contaminación para la unidad productiva de jitomate en estudio se abordaron 13 módulos de ejecución del anexo técnico 1 Requisitos generales para la certificación y reconocimiento de Sistemas de Reducción de Riesgo de Contaminación (SRRC) Buen Uso y Manejo de Plaguicidas (BUMP) o Buenas Prácticas Agrícolas en la actividad de cosecha (BPCo) durante la producción primaria de vegetales del SENASICA a fin de poder implementar los Procedimientos Operativos Estandarizados (POE) y Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), así mismo implementar registros de Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación y capacitar al personal a través de pláticas para que se puedan desempeñar de una manera más limpia y correcta, de igual manera aplicar el Buen Uso y Manejo de Plaguicidas y Buenas Prácticas Agrícolas en la actividad de cosecha.

Para todos los documentos ya sean de Procedimientos, Registros o Anexos se elaboró su formato correspondiente. Los Módulos de Ejecución y su Código se muestra en la Tabla 2. Se desarrolló un Diagrama de Gant para distribuir el tiempo de realización de cada Módulo y un Diagrama para la descripción del proceso para su ejecución.

Tabla 2. Módulos de Ejecución y su Código.

<b>Módulo de ejecución</b>	<b>Código</b>	
1	Registro de la Unidad	RE
2	Infraestructura Productiva	IN
3	Higiene	HI
4	Manejo de Fauna Silvestre y Doméstica	MF
5	Capacitación y Desarrollo de Habilidades	CA
6	Validación de Procedimientos	VP
7	Trazabilidad	TR
8	Historial de la Unidad Productiva	HP
9	Uso y Manejo del Agua	MA
10	Fertilización	FB
11	Buen Uso y Manejo de Plaguicidas	FB
12	Buenas Prácticas de Cosecha	CO
13	Transporte	TT

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

Los resultados del Análisis FODA se muestran en la Figura 2, donde cabe resaltar el interés de la empresa por su Certificación ante SENASICA para poder exportar su producto, para lo cual este proyecto contribuirá a trabajar en mejorar sus debilidades, incrementar sus fortalezas y protegerse de sus amenazas, como lo son las plagas y

enfermedades que representan una gran pérdida económica para su productividad y competitividad. El Diagrama de Gant para la distribución del tiempo de realización del proyecto en su fase de se muestra en la figura 3.



Figura 2. Análisis FODA de la Empresa en estudio.

El Diagrama de Gant para la distribución del tiempo de realización para desarrollar un sistema de Reducción de Riesgos de Contaminación para la unidad productiva de jitomate abordando 13 módulos de ejecución se muestra en la figura 3.

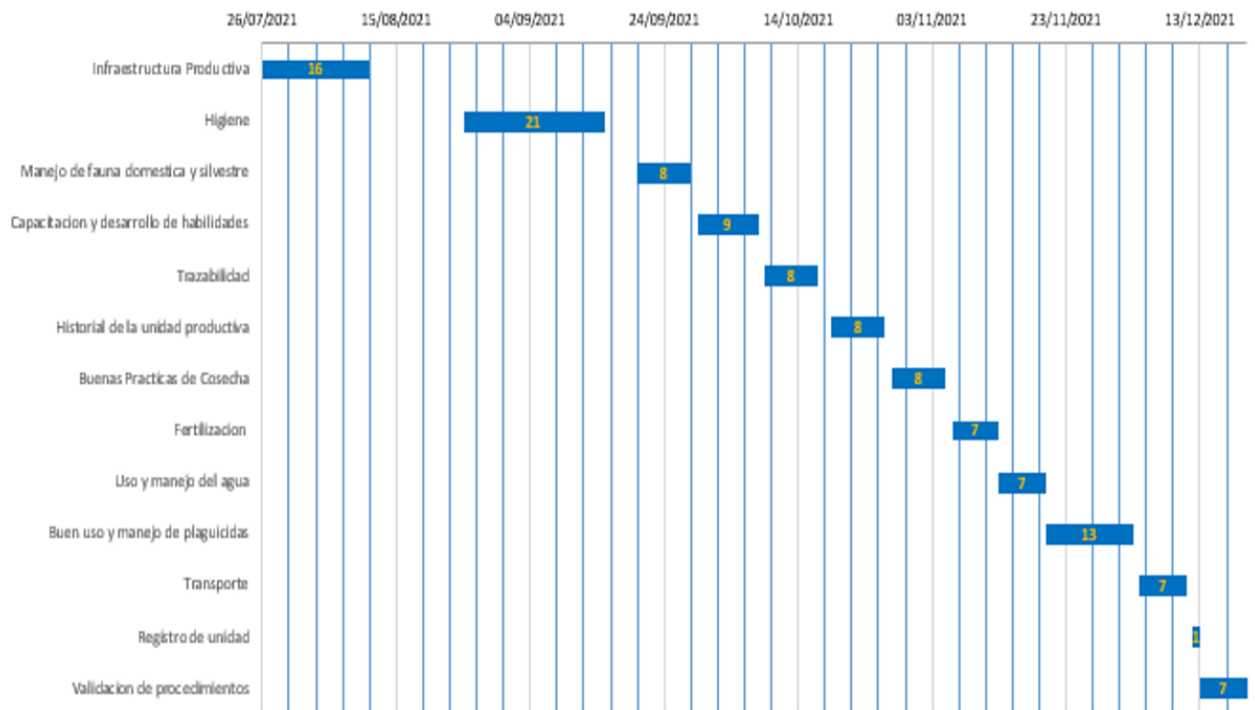


Figura 3. Gráfica de Distribución de tiempos por Módulo.

El Diagrama de Flujo para la descripción del proceso aplicado se ilustra en la figura 4.

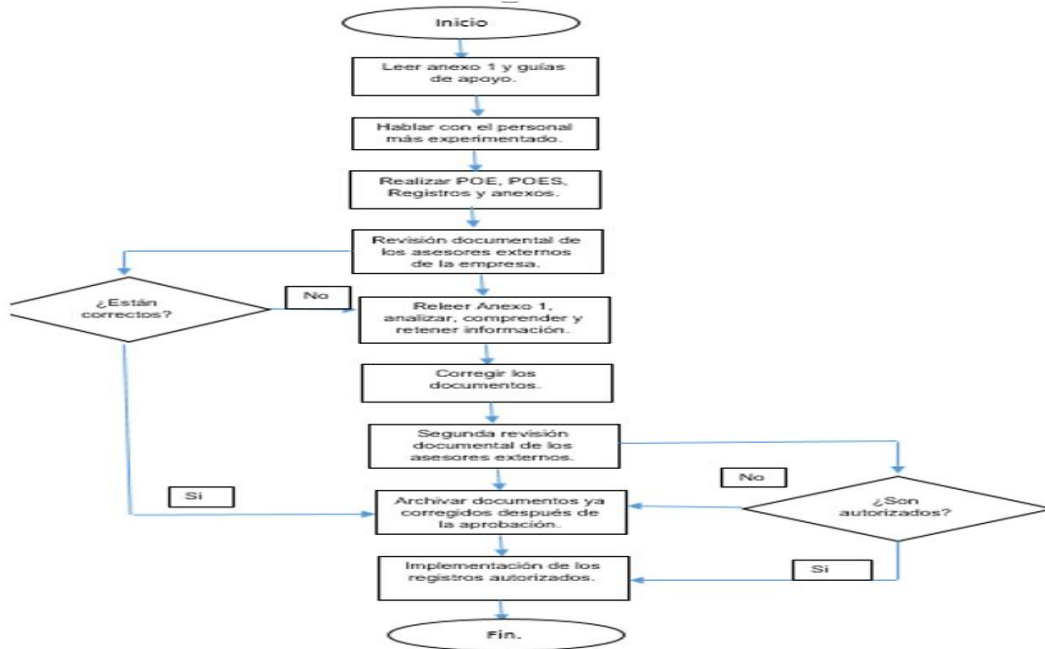


Figura 4. Diagrama de flujo de la descripción del proceso.

La documentación es de vital importancia en este proceso ya que se debe contar con todos los Procedimientos Operativos Estandarizados, Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento, Registros y Anexos. En la figura 5 se muestra un ejemplo del encabezado generado para los Procedimientos Operativos Estandarizados.

Logo	PRODUCTORES DE HORTALIZAS		Código: POE-
	Procedimiento Operativo Estandarizado		Emisión: AGO/2021
	NOMBRE DEL DOCUMENTO.		Vigencia: AGO/2022
			Versión: 00
Reg.:	Producto: Tomate	Área:	Página: 2 de 1

Figura 5. Encabezado de los Procedimientos Operativos Estandarizados.

La figura 6 muestra el Diagrama de Flujo de la Trazabilidad interna de la Empresa generado en el Módulo 8, el cual muestra el procedimiento desde que inicia el proceso de producción de jitomate hasta que se llega a la cosecha.

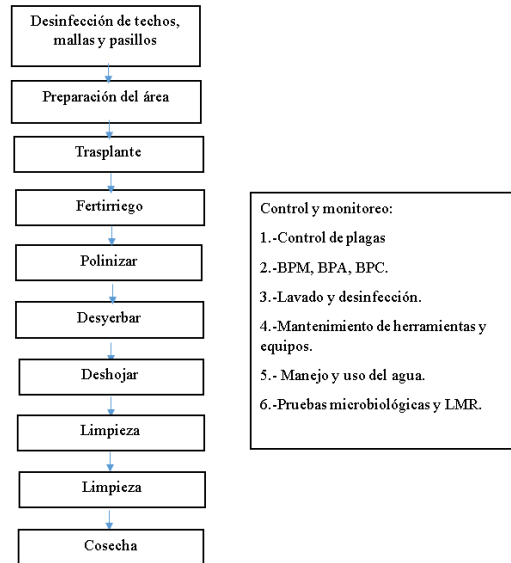


Figura 6. Diagrama de Flujo de la Trazabilidad Interna

### Conclusiones

El siguiente trabajo permitió fundamentar la información básica preventiva del Sistema de Reducción de Riesgos de Contaminación, para ser aplicada en la empresa Productora de Hortalizas en estudio, en la unidad productiva de tomate (o jitomate) Saladette.

Cabe resaltar la necesidad de que el personal involucrado en la cadena productiva y en la manipulación del producto, conozca los principios y normas oficiales que conllevan a las medidas de seguridad e higiene e inocuidad del producto con la finalidad de que la implementación de este Sistema sea adecuada y garantice beneficios tanto en la salud del trabajador, como en el medio ambiente y al producto primario.

Se generó la documentación teórica y práctica completa para la implementación de un Sistema de Reducción de Riesgos de Contaminación, para la empresa en estudio, con lo que la empresa, después de su implementación podrá iniciar con el proceso de certificación del área productiva para contar con los requisitos para incrementar su mercado Nacional y de Exportación.

### Recomendaciones

Se recomienda llevar un seguimiento de los registros de cada procedimiento que servirá para corroborar que cada actividad se está realizando correctamente y contar un respaldo documentado, lo cual ayudará en futuras auditorías.

Realizar las acciones preventivas oportunamente cuando estas sean indicadas, para evitar llegar a tomar acciones correctivas.

Es importante mantener un programa de capacitación que de respuesta a las necesidades del personal para alcanzar las habilidades en Sistemas de Inocuidad e Higiene.

### Referencias

InfoAgro (2019). Virus rugoso del tomate, tobamovirus ToBRFV. Nueva amenaza: Transmisión, Control y Desinfectantes, consultado en: [https://www.infoagro.com/documentos/virus\\_rugoso\\_del\\_tomate\\_\\_tobamovirus\\_tobrfv\\_\\_nueva\\_amenaza\\_\\_transmision\\_\\_control\\_y\\_desinfectantes.asp](https://www.infoagro.com/documentos/virus_rugoso_del_tomate__tobamovirus_tobrfv__nueva_amenaza__transmision__control_y_desinfectantes.asp)

Mauléon, L. A. C. (2019). Puebla Ocupa El 7º Lugar A Nivel Nacional En Producción De Jitomate. Upaep Colaboradores, 1, 3. <https://upaep.mx/colaboradores/boletin/comunicados/3491-puebla-ocupa-el-7%C2%BA-lugar-a-nivel-nacional-en-produccion-de-jitomate>

Obrégón, V. (2018). Guía Para La Identificación De Las Enfermedades De Tomate Bajo Invernadero. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_-\\_guia\\_para\\_la\\_identificacion\\_de\\_enfermedades\\_de\\_tomate\\_en\\_invernadero.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_-_guia_para_la_identificacion_de_enfermedades_de_tomate_en_invernadero.pdf)

SAGARPA. (2017). Planeación Agrícola Nacional 2017-2030. <https://www.gob.mx/agricultura/acciones-y-programas/planeacion-agricola-nacional-2017-2030-126813>

SENASICA. (2019). Manual Para Buen Uso Y Manejo De Plaguicidas En Campo. <https://www.gob.mx/senasica/documentos/manual-para-el-buen-uso-y-manejo-de-plaguicidas-en-campo?state=published>

# Algoritmo de Centralidad con Bases de Datos Orientadas a Grafos y su Enfoque en el Sector Gubernamental Contra el Lavado de Activos

Ing. Francisco Cervando Lozano Lozano<sup>1</sup>, M. Andrés Salas Núñez<sup>2</sup>, Dra. Elsa Ortega de Ávila<sup>3</sup>

**Resumen**—Este artículo presenta el uso de bases de datos orientadas a grafos, enfocado al sector gubernamental, contra el lavado de activos, a través de transferencias bancarias, dando a conocer el algoritmo de centralidad que provee el motor SGBDOG NEO4J para el análisis de nodos, relaciones y propiedades, para ello se siembra en una base de datos en neo4j, con un conjunto de datos simulados de transferencias bancarias. Consecutivamente se modelan los datos sembrados en forma de grafo a través de relaciones (TRANSFERENCIA) y nodos (PERSONA). Finalmente, se aplica el algoritmo de centralidad para identificar cuáles son aquellas personas más populares e influyentes dentro del grafo que podrían ser motivo para abrir una investigación.

**Palabras Clave** — Grafo, Relaciones, Nodo, Lavado de Activos, Algoritmo de Centralidad.

## Introducción

El internet, los dispositivos móviles y la gran cantidad de datos digitales, sirve como desarrollo de la ciencia, la tecnología y diversas áreas de conocimiento, lo cual incrementa de manera exponencial la cantidad de información que se genera de forma digital. Hoy en día, gran parte de las instituciones gubernamentales, que se dedican al análisis de información para la creación de productos de inteligencia, relacionado con la gestión de grandes volúmenes de información, necesitan herramientas y estrategias para un mejor almacenamiento, recuperación y gestión por parte de analistas, diseñadores e ingenieros, en combate al lavado de activos, que de acuerdo con (Taboada, 2012), señala que el lavado de activos se define como el proceso, mediante el cual, una persona oculta la existencia o fuente ilegítima de ingreso y luego trata de hacerlo parecer como legítimo, introduciéndolo al sistema financiero.

Existen las bases de datos orientadas a grafos, que permiten almacenar información como nodos y relaciones, permitiendo aplicar la teoría de grafos para recorrer el almacén de datos (Pinilla, Bello, & Peña, 2017). Aunado a esto la aplicación de este modelo genera grandes potenciales en el contexto de lavado de activos. Mientras tanto un nodo se define como un par  $G = (V, E)$ , donde  $V$  denota un conjunto de elementos llamados vértices y  $E$  un conjunto de relaciones, es decir un grafo es una colección de vértices y de aristas. Por otra parte, la implementación de bases de datos orientadas a grafos, toma relevancia en el análisis de datos conectados. (Sarma, y otros, 2020) realizan un sistema para la detección de fraude mediante el algoritmo de comunidad para entidades financieras, el sistema usa una base de datos orientada a grafos mediante el lenguaje de consulta Cypher.

Por su parte (Vargas, 2014), argumenta que, a través de la representación y almacenamiento de datos, mediante relaciones entre objetos, como un solo conjunto de datos, se puede generar conocimiento por medio de patrones de comportamiento. Así mismo (Srivastava & Singh, 2018) realizan un análisis de información, sobre el famoso caso internacional “los papeles de Panamá”, el análisis consiste, en vaciar información de formatos digitales como CSV y JSON, importados a una base de datos orientada a grafos (NEO4J), identificando las relaciones y conexiones entre los diferentes nodos, Sakshi Srivastava, señala que la parte más importante del almacenamiento y análisis de los grafos, consiste en la aplicación de los algoritmos.

Las bases de datos orientadas a grafos, permiten analizar casos complejos del mundo real, gracias a la aplicación de algoritmos, que están compuestos por un subconjunto de herramientas, para el análisis de estructuras altamente relacionadas y proporcionan un enfoque para analizar y estudiar grafos, ya que sus cálculos matemáticos, están contruidos específicamente para operar con relaciones entrantes, es decir, un nodo de inicio y un nodo final (Ian Robinson, 2015). El algoritmo de centralidad, se utiliza para comprender e identificar, los nodos particulares dentro de un grafo, así como el impacto que tienen en esa red (Hodler, 2019). Dicho de otra forma, de acuerdo con

<sup>1</sup> Ing. Francisco Cervando Lozano Lozano, es Alumno de maestría en sistemas computacionales del Instituto Tecnológico de Zacatecas sede del Tecnológico Nacional de México, m20450776@itz.edu.mx (**autor corresponsal**).

<sup>2</sup> M. Andrés Salas Núñez Profesor de la división de estudios de Posgrado en el Instituto Tecnológico de Zacatecas sede del Tecnológico Nacional de México, andres.salas@itz.edu.mx.

<sup>3</sup> Dra. Elsa Ortega de Ávila Profesora de la división de estudios de Posgrado en el Instituto Tecnológico de Zacatecas sede del Tecnológico Nacional de México, elsa.ortega@itz.edu.mx.

(Moreno, 2008), existe gente cuya favorable posición en una red social, le permite iniciar procesos influenciales, definido esto como el grado de centralidad que permite detectar la popularidad y el grado de influencia, que posee un individuo dentro de un grafo.

Tomando como base lo anterior, se propone la implementación de nuevas estrategias de almacenamiento y análisis de datos en el sector gubernamental para el combate de lavado de activos, mediante el uso de bases de datos orientadas a grafos y el análisis de información a través del algoritmo de centralidad.

### Descripción del Método

El diseño implementado en la siguiente investigación es de tipo experimental y analítica, donde se analiza la relación de 464 transacciones bancarias entre 10 personas Físicas, con un histórico de años del 2002 al 2021, los montos de transacciones bancarias comprenden rangos entre 10,000 pesos y 1,000,000 pesos, los datos que se usaron para en el análisis provienen de un Seed de base de datos simulado en el lenguaje de programación Python.

Para el análisis de relaciones mediante transacciones bancarias, se empleó una base de datos orientada grafos con Neo4j en su versión 3.5.27. En la Figura 1 se muestra el modelo de grafos que se utilizó, para representar las relaciones y nodos entre las personas involucradas.

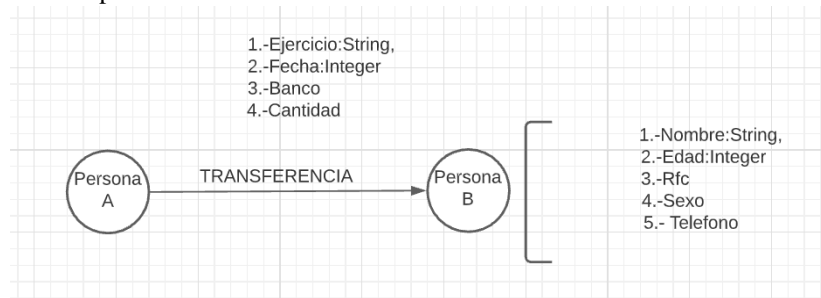


Figura 1. Modelo de Grafos

El modelo de grafos que se muestra en la Figura 1, contiene una etiqueta de tipo Persona y una relación de tipo TRANSFERENCIA, los nodos de tipo Persona contiene las siguientes propiedades: nombre, edad, sexo y rfc, la arista de tipo TRANSFERENCIA almacena el monto, indicando la cantidad de transferencia de una persona a otra, así como el ejercicio que indica el año en que se hizo dicha transferencia de tipo numérico, la dirección de relación y la sucursal bancaria a la que se hace el depósito.

El Cuadro 1 describe el diccionario de datos para cada propiedad y entidad dentro del modelo de grafos que se muestra en la Figura 1, así como el tipo de datos que se restringe para cada propiedad.

Tipo	Nombre Objeto	Descripción Objeto	Nombre Propiedad	Descripción Propiedad	Tipo Dato
Nodo	PERSONA	Personas Físicas que hacen transferencias entre sí mismos	Nombre	Nombre Completo de la persona	String
			Edad	Edad de la persona	Integer
			Rfc	Rfc con homoclave	String
			Sexo	Sexo de la persona	String
			Teléfono	Teléfono de la persona	String
Relación	TRANSFERENCIA	Relación de transferencia bancaria entre personas	Monto	Cantidad de transferencia bancaria	Integer
			Ejercicio	Año en que se realizó la transferencia	Integer
			Fecha	Fecha de transferencia	String
			Banco	Banco de procedencia de transferencia	String
			Cantidad	Monto de la transferencia	Integer

Cuadro 1. Diccionario de datos de transferencias bancarias entre personas.

En la Figura 2, se aprecia de forma gráfica la relación de transferencias bancarias entre las diferentes personas que forman el grafo, a través de la plataforma Neo4j, que es un gestor de base de datos de grafos integrada y de procesamiento de centrado en algoritmos (Hodler, 2019). La información con la que se trabajó, se insertó en formato de sentencias Cypher, el cual es un lenguaje de consulta de bases de datos expresivo que utiliza Neo4j para la manipulación de grafos.

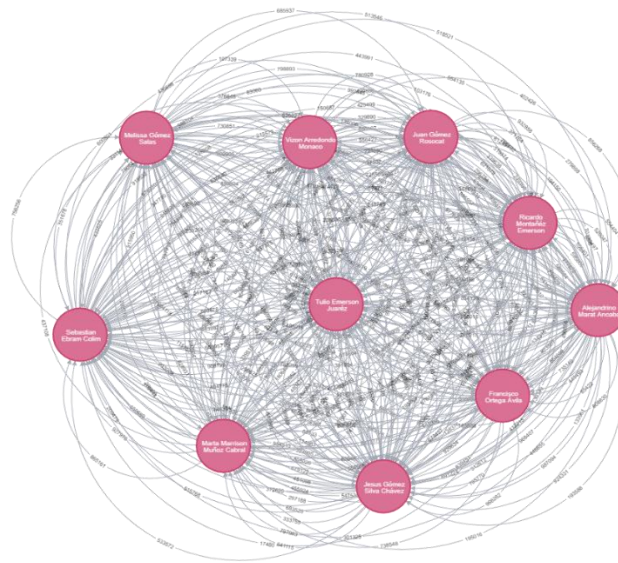


Figura 2. Representación de 10 Personas Físicas y 464 registros de transferencias bancarias.

*Detección de personas involucradas*

Dentro de los datos cargados en la base de datos orientada a grafos, se puede detectar de manera sencilla el listado de personas involucradas en el grafo a analizar, como se observa en la Figura 3 el modelo de datos consta de una relación de TRANSFERENCIA entre nodos clasificados de tipo Persona, mediante la siguiente consulta cypher:

```
MATCH(P:PERSONA)-[r:TRANSFERENCIA]->() return P
```

Figura 3. Consulta cypher de personas involucradas en el grafo, a través de una relación de tipo transferencia.

En la Tabla 1 se observa el listado de Personas vinculadas por al menos una relación de tipo TRANSFERENCIA, sin orden alguno resultante de la consulta cypher que describe en la figura 3.

Juan Gómez Rosocat
Ricardo Montañéz Emerson
Francisco Ortega Ávila
Vizon Arredondo Monaco
Tulio Emerson Juaréz
Melissa Gómez Salas
Sebastian Ebram Colim
Alejandrino Marat Ancaba
Jesus Gómez Silva Chávez
Marta Marrison Muñoz Cabral

Tabla 1. Listado de personas involucradas en el grafo.

*Detección de montos*

Detectar la cantidad de dinero que está circulando a través de las transferencias, de personas identificadas en el la Tabla 1.

```
MATCH(P:PERSONA)-[r:TRANSFERENCIA]->() RETURN P.nombre AS
Persona, COUNT(r) as TotalTransferencias, sum(r.cantidad) AS
totalDineroTransferido
```

Figura 4. Consulta Cypher para la detección de montos transferidos por persona.

La Tabla 2 describe la relación entre el listado de personas, total de transferencias y total de dinero transferido resultante de la consulta cypher que se describe en la Figura 4.

Persona	Total Transferencias	Total Dinero Transferido
Juan Gómez Rosocat	49	\$23,136,033.00
Ricardo Montañéz Emerson	45	\$28,184,449.00
Francisco Ortega Ávila	47	\$24,733,433.00
Vizon Arredondo Monaco	45	\$24,764,947.00
Tulio Emerson Juaréz	44	\$20,274,925.00
Melissa Gómez Salas	55	\$26,187,828.00
Sebastian Ebram Colim	46	\$21,004,109.00
Alejandro Marat Ancaba	49	\$27,381,729.00
Jesus Gómez Silva Chávez	41	\$21,327,177.00
Marta Marrison Muñoz Cabral	39	\$18,166,586.00
Total	460	\$235,161,216.00

Tabla 2. Total, de transferencias y montos por persona.

*Aplicación del Algoritmo de Centralidad*

Cuenta el número de relaciones entrantes y salientes de un nodo, se utiliza para encontrar nodos importantes dentro del grafo. No todas las personas analizadas en un grafo pueden estar involucradas en el tema de algún ilícito financiero, por lo que el algoritmo de centralidad ayuda a reducir este margen error.

La Figura 5, describe la consulta cypher a través del algoritmo de centralidad sobre las personas y sus relaciones bancarias.

```
CALL algo.degree.stream('PERSONA','TRANSFERENCIA',{direction:'incoming'}) YIELD
nodeId,score RETURN algo.asNode(nodeId).nombre, score as centrality ORDER BY centrality
DESC
```

Figura 5. Consulta Cypher algoritmo de Centralidad.



La Tabla 3 describe cada una de las personas involucradas en el grafo y su grado de centralidad, de acuerdo al número de relaciones entrantes.

Persona	Total Transferencias	Monto Transferido	Centralidad
Vizon Arredondo Monaco	45	\$24,764,947.00	50
Sebastian Ebram Colim	46	\$21,004,109.00	48
Ricardo Montañez Emerson	45	\$28,184,449.00	46
Francisco Ortega Ávila	47	\$24,733,433.00	44
Alejandro Marat Ancaba	49	\$27,381,729.00	43
Marta Marrison Muñoz Cabral	39	\$18,166,586.00	42
Tulio Emerson Juárez	44	\$20,274,925.00	37
Jesus Gómez Silva Chávez	41	\$21,327,177.00	37
Melissa Gómez Salas	39	\$26,187,828.00	33
Juan Gómez Rosocat	49	\$23,136,033.00	32

Tabla 3. Resultado de grado de centralidad de las personas involucradas en el grafo.

### Comentarios Finales

Este análisis permitió conocer la gestión de información desde el contexto de las bases de datos orientadas a grafos enfocados al lavado de activos, lo cual da la oportunidad de generar nuevos enfoques analíticos para el estudio de nodos importantes dentro de una red, entre los cuales permite identificar las personas más influyentes, gracias al algoritmo de centralidad y la jerarquización de personas de acuerdo al grado de importancia desde el punto de vista de las relaciones, sin embargo es importante que las áreas gubernamentales conozcan los beneficios de estas estrategias con el objeto de propiciar análisis efectivos y reducir el nivel de casos falsos positivos en las investigaciones.

#### Resumen de los resultados

En el análisis se observó que el estudio de relaciones bancarias a partir del modelo de grafos, mediante los nodos persona y las relaciones de tipo transferencia, así como el total de transferencias efectuadas por cada usuario en el lapso del 2002 al 2021 y el monto total transferido, generan un indicador importante para detectar estructuras y comportamientos de las personas analizadas, como la frecuencia de ingresos y depósitos, sin embargo, la aplicación del algoritmo de centralidad fortalece la investigación, calculando un patrón de relaciones entre las personas involucradas, generando como resultado que la persona más importante para llevar a cabo la investigación corresponde a Vizon Arredondo Monaco, ya que si se verifica la cantidad de dinero circulante en las TRANSFERENCIAS, se puede ver que es un total de \$24,764,947.00; con 45 transacciones entrantes, lo cual dentro de las demás personas no es el monto más alto, sino el nodo más importante con un grado de centralidad 50 dentro del grafo, cuya relación lo coloca como la persona más popular para investigar y núcleo central de esta red de vínculos.

#### Conclusiones

El desarrollo de la presente investigación muestra la aplicación de prácticas desde la perspectiva de los grafos, que permitirán generar productos de inteligencia más exactos y desencadenando la partida inicial para investigar una persona, efectuando que esta sea la más apta para iniciar dicha investigación, evitando a las instituciones pérdida de tiempo, esfuerzo y activos, por otra parte, generan al analista un enfoque visual de la información con la que se trabaja.

#### Recomendaciones

Después del análisis obtenido en la presente investigación, se recomienda el almacenamiento en estructuras de grafos, lo cual permitirá a las instituciones integrar información de diferentes fuentes, simulando entidades del mundo real, lo cual facilitará realizar múltiples análisis dependiendo del resultado que se desee obtener, de acuerdo a las relaciones que existan en el universo de datos con el que se cuenta.

### *Trabajos Futuros*

Del presente artículo de investigación, se deriva el desarrollo de un sistema web con almacenamiento en grafos, para la gestión de información de relaciones y entidades, donde de forma automática, el sistema genere reportes de las entidades más importantes de la red de datos con la que se trabaja, con el propósito de generar productos inteligentes en tiempo y forma.

### **Referencias**

- Alberto, L. V. (2008). El perfil financiero: una estrategia para detectar el lavado de activos. *Revista Criminalidad*, 50(2), 43-35.
- Análítica de Grafos para Identificar Entidades Relevantes y Comunidades en MercadoLibre. (s.f.). Gerson Enrique Carrillo Gelvez, Ixent Galpin.
- Daliri, & Sajjad. (2020). Using Harmony Search Algorithm in Neural Networks to Improve Fraud Detection in Banking System. *Hindawi*, 5.
- Granados, & Gracia, M. E. (2019). Máquinas de soporte vectorial y árboles de clasificación para la detección de operaciones sospechosas de lavado de activos. *Lámpakos*(21), 26-38.
- GRAPH. (s.f.). Graph Everywhere. Recuperado el 09 de 11 de 2021
- Hodler, M. N. (2019). Graph Algorithms.
- Ian Robinson, J. W. (2015). The Labeled Property Graph Model. En *Graph Databases* .
- LÓPEZ, C. A., & ARDILA URUEÑA, W. (2008). Diseño de aplicación para manipulación de grafos con algoritmos heurísticos de análisis. *Scientia Et Technica*, XIV(40), 268-273.
- Moreno, M. M. (2008). Análisis de redes sociales: un tutorial.
- Neo4j. (Neo4j). Neo4j.com. Recuperado el 07 de 11 de 2021, de <https://neo4j.com/developer/neo4j-apoc/>
- Pinilla, C., Bello, M., & Peña, C. (11 de 07 de 2017). Bases de datos orientadas a grafos. *Tecnología, Investigación y Academia.*, 5(2), 153-160. Recuperado el 12 de 05 de 2021
- Ramos, E. C. (1997). Transacciones sospechosas y el delito del lavado de dinero. *Universidad del pacifico*(35), 81-85.
- Sarma, D., Alam, W., Saha, I., Alam, M. N., Alam, M. J., & Hossain, S. (2020). Bank Fraud Detection using Community Detection Algorithm. *Second International Conference on Inventive Research in Computing Applications (ICIRCA)*, 642-646.
- Srivastava, S., & Singh, A. K. (2018). Graph Based Analysis of Panama Papers. *IEEE International Conference on Parallel, Distributed and Grid Computing*, 20(22), 6.
- Taboada, J. A. (2012). La guerra contra el lavado de dinero: ¿Puede ser sin menoscabar la confidencialidad y privacidad de aquellos que realizan transacciones legítimas? *Forum Empresarial*, 1(1.1), --19.
- Vargas, W. A. (2014). Bases de datos orientadas a grafos y su enfoque en el mundo real. *Academia*.

# Importancia y Efectividad de la Capacitación del Equipo de Ventas del Sector Automotriz de Guasave, Sinaloa, México

Lourdes Teresa Lugo Hernández MC<sup>1</sup>, Dra. María Lourdes López López<sup>2</sup>,  
MC. María Oralia Urías Rivas<sup>3</sup> y MC. Graciela Barraza Rubio<sup>4</sup>

**Resumen**— La presente investigación se fundamenta en la importancia que tiene el ofrecer capacitación, con el fin de cuantificar la efectividad y conocer el proceso de la preparación inicial del área de ventas del sector automotriz de Guasave, Sinaloa, México, así como medir la calidad que tiene, determinar si la formación es necesaria para el progreso del equipo y analizar las actividades que complementan el desarrollo del personal de ventas. Dicho sector utiliza como estrategia la capacitación, las agencias automotrices ofrecen capacitación en el área de ventas con el fin de aumentar los conocimientos de sus empleados, los temas que se imparten son relativos a la empresa, productos y servicios que ofrecen, esto con el objetivo de formar a los vendedores para que cuenten con la capacidad de brindar una mejor atención, que detecten las necesidades de sus futuros y actuales clientes, logren fidelizarlos y que alcancen las metas establecidas.

**Palabras clave**—Capacitación, Ventas, Efectividad, Sector Automotriz.

## Introducción

Actualmente las ventas del sector automotriz requieren de personal capacitado para lograr la mayor efectividad en los objetivos y metas trazadas por la alta gerencia, de acuerdo con Acosta et. al (2018), las ventas han evolucionado y se encuentran inmersas en cambios e innovaciones que implican nuevas formas de hacer negocios, entre los que se encuentran los cambios en las perspectivas administrativas; es por ello la importancia de que el recurso humano reciba la capacitación necesaria y adecuada que permita la calidad del servicio y las estrategias que permitan con esto, aumentar las ventas en un mayor número de vehículos.

De acuerdo con esta investigación aplicada a las empresas automotrices en la ciudad de Guasave, Sinaloa en México, se encontró el concepto de fidelización como propósito de la continuidad, permanencia y aumento de clientes, ya que de acuerdo con Thompson (2015), un elemento particular en las empresas es el cliente, tomando en cuenta que en una estructura genérica de una administración básica, funciono durante siglos en un mundo caracterizado por clientes que tenían poco conocimiento o acceso limitado a otras alternativas que no fueran los mercados locales regionales, así mismo este autor considera que tener una actitud centrada en el cliente es contar con una estrategia empresarial, como también tener muy claro que centrarse en el producto y depender del conocimiento, la experiencia y las capacidades internas de la misma empresa constituyen las bases principales para el éxito en la aplicación del concepto de la fidelización.

Relativo a la metodología mixta aplicada en esta investigación, tomando como base a Hernández et al (2014), en la cual se explica que es necesario aplicar una serie de procesos en la recopilación de datos que permitan un análisis de los resultados, y que en este caso se llevó a cabo la aplicación de cuestionarios a los gerentes sobre la importancia de la capacitación del personal de la fuerza de ventas en donde los resultados arrojaron que el 100% de las empresas que se encuentran en la ciudad consideran de gran importancia la capacitación en el concepto básico de estrategias de ventas, los gerentes le dan mucha importancia a su equipo de vendedores, ya que esto influye en gran medida para alcanzar los objetivos en las ventas de la empresa, aumentando el crecimiento de la misma y ayuda a mantener a la

<sup>1</sup> Lourdes Teresa Lugo Hernández MC. Mexicana. Correo electrónico: [lourdeslugo@uas.edu.mx](mailto:lourdeslugo@uas.edu.mx). Formación profesional: Lic. En Administración de Recursos Humanos. Maestría en Administración, Estudiante del Doctorado en Administración. Docente de asignaturas de la Licenciatura de Administración de Empresas en la Facultad de Ciencias y Económicas y Administrativas Extensión Sinaloa de Leyva, Sinaloa, México, de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

<sup>2</sup> Dra. María Lourdes López López. Mexicana. Correo electrónico: [maria.lourdes@uas.edu.mx](mailto:maria.lourdes@uas.edu.mx). Formación profesional: Lic. en Contaduría Pública, Maestría en Auditoría, Doctorado en Estudios Fiscales, Posdoctorado en Ciencias administrativas. Docente de asignaturas en las áreas contables, fiscales y administrativas en la Facultad de Ciencias económicas y administrativas (FCEA) de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS).

<sup>3</sup> MC. María Oralia Urías. Mexicana. Correo electrónico: [oraliaurias02@gmail.com](mailto:oraliaurias02@gmail.com). Formación profesional: Licenciatura en Contaduría Pública, Maestría en Administración de pequeñas y medianas empresas, Estudiante del Doctorado en Administración. Docente de asignaturas de las áreas contables y administrativas en la Facultad de Ciencias y Económicas y Administrativas Extensión Sinaloa de Leyva, Sinaloa, México, de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

<sup>4</sup> MC. Graciela Barraza Rubio. Mexicana. Correo Electrónico: [graciela.barraza@uas.edu.mx](mailto:graciela.barraza@uas.edu.mx). Formación profesional: Lic. en Relaciones Comerciales. Maestría en Administración de Negocios. Doctorante en Ciencias Sociales. Profesora asignatura base de las áreas de mercadotecnia y comercio internacional además de Secretaria Académica de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Autónoma de Sinaloa con sede en la ciudad de Guasave.

vanguardia a su personal y que puedan ofrecer un servicio de calidad al cliente; según Bernal (2010) esta investigación se caracteriza por ser descriptiva y explicativa por lo que el resultado obtenido en la aplicación de los instrumentos se determinó la necesidad de que los equipos de personal de ventas adquieran los conocimientos suficientes y de actualidad para estar a la vanguardia para que en lo consiguiente se cumpla con lo que el consumidor requiere y que esto permita el logro de los objetivos que la alta gerencia se ha propuesto y el cumplimiento de los índices de ventas asignadas a cada uno de los integrantes del equipo de ventas de las empresas mencionadas

### **Descripción del Método**

El enfoque que se utilizó en la presente investigación es el mixto, de acuerdo a (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014) implica un conjunto de procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema. Con referencia a la definición planteada por (Bernal, 2010) es necesario el conocimiento de las características de cada uno de los tipos de investigación que hay, esto para hacer una buena selección, la mejor manera de elegirla es tomando en cuenta el objetivo de estudio del problema de indagación y la hipótesis. La más adecuada para el estudio fue la investigación descriptiva y explicativa.

La muestra de la investigación será del 100% de las empresas que se encuentra en la ciudad de Guasave, Sinaloa que se dedican al sector automotriz, en total son 7 empresas. El instrumento de medición que se utilizó en la investigación fue la entrevista estructurada siendo este un instrumento cuantitativo, conteniendo 14 preguntas dicotómicas y de opción múltiple, además se cuenta con una pregunta de carácter cualitativo, siendo una pregunta donde se deja abierta a criterio del entrevistado.

### *Resumen de resultados*

Se cuestionó a los gerentes sobre la importancia de la capacitación del personal de la fuerza de ventas, los resultados arrojaron que el 100% de las empresas del sector automotriz de la ciudad de Guasave consideran de gran importancia la capacitación de la fuerza de ventas, los gerentes consideran a su equipo de ventas como una parte fundamental ya que son los responsables en gran medida en el logro de los objetivos de ventas de la empresa, contribuyendo así al crecimiento de la misma y manteniendo a la vanguardia a su personal en la idea de que puedan ofrecer un servicio de calidad a los clientes.

En cuanto a la periodicidad para la capacitación de los empleados de ventas, el 100% de los gerentes coincidieron que el tiempo estimado para realizarla es mensual, con el fin de mantener un constante crecimiento profesional y personal de los empleados, siendo de suma importancia que se encuentren al tanto de los servicios y las características de los autos y así alcanzar los objetivos de la misma. Se cuestionó la manera de como miden la efectividad del equipo de ventas, coincidieron en que la mejor forma es verificar los resultados obtenidos en relación a las ventas de cada vendedor con el fin de llevar un control de la efectividad, además mencionaron que la capacitación es fundamental ya que influye directamente en los objetivos del departamento.

Existen distintos métodos para medir la efectividad de la fuerza de ventas después de haber aplicado una capacitación. El 64% de las empresas coincidieron en que la mejor manera de medir la efectividad de los vendedores es en base a los resultados, el 18% toma como medida el aprendizaje, el 9% utiliza el comportamiento para medir la efectividad de su desempeño y otro 9% en base a la reacción.

El 86% de las agencias implementan objetivos a corto plazo para poder medir el resultado de los trabajadores después de haber recibido una capacitación, los gerentes mencionaron que es necesario definir objetivos que ayuden al crecimiento de la empresa, mientras que el 14% solo establecen objetivos en algunas ocasiones.

Por otra parte, se indago si utilizaban un diagnóstico de necesidades de capacitación (DNC), dicho instrumento se realiza con el fin de identificar las necesidades de capacitación de la empresa, el 71% de las empresas creen necesario aplicar un DNC mientras que el otro 29% aplican las capacitaciones de acuerdo con el criterio de los gerentes.

Además de los cursos de capacitación, las agencias automotrices realizan actividades complementarias para reforzar la formación del personal, un ejemplo de estas son la investigación, exposiciones, juntas semanales entre otras. El 86% de las empresas complementan las capacitaciones de sus empleados de ventas con actividades que ayude a un mejor desarrollo de lo aprendido y el otro 14% lo hacen sólo cuando lo consideran que es necesario. Algunas de las actividades que las agencias automotrices mencionaron son investigación de mercados, exposiciones, juntas semanales, sesiones de grupos con instructores. Las agencias capacitan a sus empleados en el ámbito del conocimiento y presentación del producto. Otra actividad que implementan las empresas es el mystery shopper - cliente incognito-, ésta técnica se utiliza para evaluar la calidad en cuanto al servicio al cliente, considerándolo necesario para una efectiva atención al cliente. También realizan cursos interactivos presenciales y en línea, así como clínicas de ventas.

Para llevar a cabo la capacitación es necesario contar con personas preparadas para realizar una sesión y con la habilidad de influir en los empleados, es por esto que se puede elegir una persona interna o externa a la empresa. El

60% de las empresas utilizan un capacitador interno ya que para ellos cuenta con un mejor conocimiento al estar constantemente en las situaciones que se presentan, el otro 40% acuden a un capacitador externo que comparte técnicas nuevas con los trabajadores, cabe mencionar que algunas empresas utilizan los dos tipos.

Las empresas del sector automotriz exponen que su equipo de ventas es un factor importante para el crecimiento de la empresa, el 72% de las empresas coinciden en que siempre es necesario evaluar la capacitación y comparar resultados de cada evaluación llevada a cabo en el personal, esto ayuda a contribuir a un mejor aprovechamiento, el 14% de las empresas lo realizan ocasionalmente cuando lo consideran necesario, el otro 14% no ve necesario evaluar el desempeño obtenido después de la sesión de capacitación. Sobre la retroalimentación coinciden en que es necesario realizarla después de cada sesión de capacitación para reafirmar los conocimientos compartidos y asegurarse de que fueron de beneficio para los empleados.

Existen distintos tipos de capacitación que utilizan las empresas dependiendo sus necesidades. Las empresas de Guasave, Sinaloa del giro automotriz, utilizan más la capacitación de sesión especializada, el 54% de las empresas las utilizan, el 31% utiliza la capacitación en base a simuladores, el 8% simplemente se basa en la capacitación del puesto y por último el 7% utiliza el desempeño de roles. Sin embargo, la decisión de la elección del tipo de capacitación se basa en el criterio de necesidades que observe el gerente de la misma.

### *Conclusiones*

Hoy en día, las empresas del sector automotriz consideran que la capacitación tiene gran importancia para su equipo de ventas, ya que esto permite mejorar el desempeño profesional y contribuye al logro de los objetivos de las organizaciones. Cada compañía elabora un plan anual de capacitación que estima un tiempo necesario en el cual se da actualización a los empleados, los gerentes de las agencias exponen que la formación influye de manera directa en el trabajo de los vendedores, por tal motivo realizan programas anuales de capacitación.

En base a los resultados obtenidos, se pudo notar que no todas las empresas aplican un DNC, lo cual indica que los gerentes que si lo implementan atienden de manera más efectiva las necesidades de capacitación de la empresa, obteniendo así una ventaja competitiva sobre aquellas agencias que no aplican el DNC ya que sus estrategias de actualización del personal difícilmente tendrán el impacto y efectividad necesarios para elevar su nivel de ventas.

Existen distintos tipos de capacitación que las organizaciones aplican dependiendo de su criterio: la más utilizada y efectiva según algunos gerentes es la de sesión especializada, esta consiste en presentar información a un gran número de personas en un corto periodo de tiempo, también está la capacitación de simuladores en donde el personal asume los roles de personas que toman decisiones, la capacitación en el puesto es personal y solo se basa en conocimientos básicos del puesto y desempeño de roles, algunas empresas utilizan más de una para un mejor conocimiento y desempeño. Después de cada capacitación se realiza una retroalimentación y mide la efectividad del personal en base a resultados, aprendizaje, conocimiento o reacción, al momento de estar con los clientes.

Para tener un personal de ventas más calificado las empresas utilizan otras actividades con las cuales complementan la sesión de capacitación impartida, en el caso de Autos y Accesorios S. A. de C. V. mencionaron que además implementa exposiciones, juntas semanales e investigaciones en las cuales los empleados de ventas adquieran otros conocimientos, en la agencia Félix automotriz el gerente explico que el utiliza sesiones de grupos con instructores externos a la empresa con el fin de que el personal de ventas aprenda cosas que se presentan hoy en día.

En la agencia Toyota el encargado de la sucursal mencionó que ellos se enfocan en el conocimiento y presentación del producto, ya que es una manera más efectiva del reforzamiento de la capacitación

En Torres Automotriz S.A de C.V se utiliza una actividad llamada el Mystery shopper que consiste en que después de haber llevado a cabo una capacitación mandan a una persona encubierta a hacerse pasar por un cliente y evalúan el comportamiento y el desarrollo que el vendedor muestra durante el proceso de venta. Los instructores que las empresas del sector automotriz utilizan para cada sesión pueden ser internos y/o externos.

Por último, se abordó el tema del tipo de capacitación que implementa, cada agencia tomo en cuenta más de una de las capacitaciones para tener un equipo con más conocimiento, dentro de los más utilizados están los simuladores, ya que esta se presta a que los empleados se desarrollen mejor al tomar roles de otros y tomar las mejores decisiones, otra es la sesión especializada con el fin de aplicarla a un gran número de participantes y no requiere de mucho tiempo, la capacitación del puesto y el desempeño de roles el cual la enseñanza consiste en aprender haciendo, en otras palabras consiste en que aprendes en base a tu desempeño a la hora de actuar.

### *Recomendaciones*

La investigación hace contribuciones a las ciencias económicas y administrativas en el área de los recursos humanos en cuanto a la forma en la que el sector automotriz de la ciudad de Guasave lleva a cabo la capacitación de

sus equipos de ventas. Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a la capacitación de los equipos de ventas como las siguientes:

Conocer las opiniones de los gerentes del sector automotriz con respecto a los resultados de las investigaciones de este tipo.

Aprovechar las instituciones gubernamentales como la Secretaría de Economía y la Secretaría de Desarrollo Económico, ya que implementan estrategias de capacitación y en qué medida pueden ser utilizadas por el sector automotriz de la ciudad de Guasave.

Analizar el aprovechamiento que este sector hace de los programas de capacitación disponibles en el sector público y privado como la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación –CANACINTRA-, la Cámara Nacional de Comercio –CANACO- el Consejo para el Desarrollo de Sinaloa –CODESIN- y la Secretaría del Trabajo y Previsión Social –STyPS-.

De acuerdo a la información que se obtuvo a través del análisis de la importancia y efectividad de la capacitación del equipo de ventas del sector automotriz en Guasave se derivan las siguientes acciones a realizar en el futuro:

Debido a que según el levantamiento de la información no todas las empresas de este sector hacen un Diagnóstico de Necesidades de Capacitación –DNC- se sugiere que previo a la definición de los cursos de capacitación que se llevarán a cabo se conozcan las áreas de oportunidad del equipo de ventas en la idea de potencializarlos.

El tipo de capacitación más utilizada y considerada como la más efectiva en la opinión de los gerentes es la sesión especializada, sin embargo es importante destacar que para lograr un alto desempeño es necesario que el equipo de ventas desarrolle habilidades técnicas (hard skills) que son desarrolladas en programas técnicos, tecnológicos o profesionales en la educación formal y habilidades humanas, aquellas habilidades psicosociales o intrapersonales que facilitan las buenas relaciones (soft skills).

Debido a que más de la mitad (60%) de las empresas del sector automotriz utilizan a capacitadores internos justificándolo en el conocimiento que tienen de la empresa y el producto se recomienda que se utilice en mayor proporción la capacitación externa, ya que estos ofrecen gran flexibilidad debido a que pueden conducir todo el programa de capacitación o manejar únicamente la parte particular en la que una empresa considera que necesita mayor ayuda. Además, los capacitadores externos generalmente están bien formados, son interesantes e inspiradores ya que de eso viven.

Es importante capacitarlos porque tal y como lo establece León (2013) la fuerza de ventas es una parte vital de la organización, que de una forma barata y mucho más sencilla se puede convertir en el factor de cambio y de diferenciación de la empresa con la competencia.

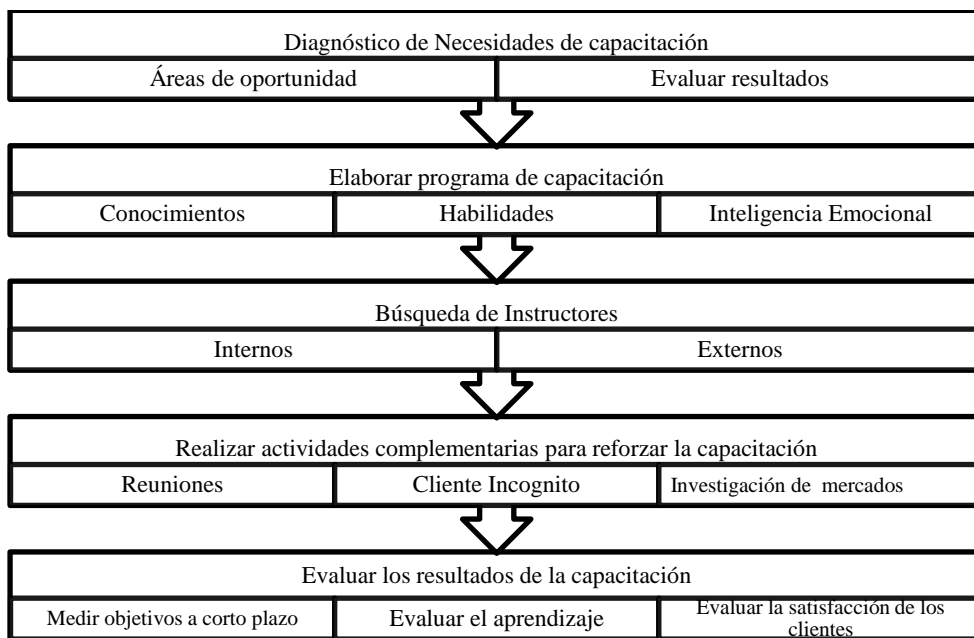
De acuerdo con González y Tarragó (2008) si deseamos cambiar a las personas, su forma de actuar, de pensar y de ver el mundo se debe poner el acento en sus actitudes, sus predisposiciones para ciertos eventos o fenómenos, hacia las otras personas y hacia su organización.

Finalmente, más allá de todas las capacitaciones sobre las nuevas tendencias para llevar a cabo con éxito la venta, se recomienda implementar la capacitación en la gestión de las emociones ya que estas aumentan la adaptación a la vida. Cuando un vendedor es capaz de automatizar todos sus recursos de gestión emocional que tiene a su alcance y trabajar desde esa habilidad el proceso de la venta, pasará a otro nivel en el que dejará de vender para poner al servicio de sus clientes mucho más que el producto que representa.

Esto lo va a dotar de la inteligencia comercial necesaria para ser un excelente profesional de las ventas que verá aumentar sus resultados a favor de ambas partes: el cliente y la empresa.

Más allá de los cursos de capacitación con nombres rimbombantes es importante, como lo sostiene Torremocha (2018) creer en la motivación, en la creatividad, en la diferenciación, en la capacidad de las personas de reinventarse una y otra vez hasta que dan con la mejor forma de abordar un proceso de venta.

Modelo de Capacitación recomendado:



**Tabla 1: Modelo de capacitación para el equipo de ventas del sector automotriz.**

Fuente: Construcción propia

La tabla 1, presenta el modelo de capacitación para el equipo de ventas del sector automotriz, el cual expone que para realizar un curso de capacitación primero se debe detectar las necesidades de capacitación con el objetivo de encontrar las áreas de oportunidad, evaluar los resultados de las ventas y la satisfacción de los clientes, a partir de los resultados se elabora el programa de capacitación enfocado en aumentar los conocimientos, habilidades y la inteligencia emocional, se procede con la búsqueda de instructores para lo que se recomienda hacer un análisis de capacitadores del sector externo para aprovechar las instituciones de gobierno que proporcionan cursos gratuitos, además se pide que no todo el tiempo utilicen capacitadores internos. El siguiente paso es realizar actividades complementarias para reforzar la capacitación como reuniones para retroalimentar al personal, cliente incognito es otra de las acciones que los apoyará para evaluar el comportamiento y el desarrollo del vendedor, por último la investigación de mercados que servirá para analizar y conocer las necesidades de los clientes, la etapa final del modelo, es la evaluación de los resultados de la capacitación en donde se recomienda medir los objetivos a corto plazo, evaluar el aprendizaje del ejecutivo de ventas, también es importante evaluar la satisfacción de los clientes para conocer el impacto que se generó a partir de la capacitación.

### Referencias

- Acosta veliz, Marjorie, Salas Narvaes, Luci, Jimenez Cercado, Maria, Guerra Tejada, Ana Maria; (2018), La administración de ventas, Conceptos claves del siglo XXI, editorial 3ciencias, ISBN: 978-84-948257-2-9, España.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación; administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Colombia: Pearson Educación de Colombia Ltda.
- González María del Carmen y Tarragó Montalvo Cosuelo. Capacitación para el cambio. *Scielo* (en línea), vol. 17, núm. 4. Abril 2008. Dirección de internet [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1024-94352008000400002&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1024-94352008000400002&script=sci_arttext&tlng=en)
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- León Valbuena, Noelia Elizabeth. Fuerza de ventas determinante de la competitividad empresarial. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)* (en línea), vol. XIX, núm. 2. Abril-junio, 2013, consultada por Internet el 29 de abril del 2022. Dirección de internet <https://www.redalyc.org/pdf/280/28026992014.pdf>
- Thompson Hervey, (2015), ¿Quién se ha llevado a mi cliente? Estrategias claves para fidelizar a los clientes, Grupo editorial Patria, Primera edición, México.
- Torremocha Arroyo, Inés. (2018). La vida es venta: Claves para gestionar las emociones y maximizar las ventas. Editorial Alienta.

### Notas Biográficas

La **M.C. Lourdes Teresa Lugo Hernández**, profesora de la Licenciatura en Administración de Empresas de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas Extensión Sinaloa de Leyva de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Correo electrónico: [lourdeslugo@uas.edu.mx](mailto:lourdeslugo@uas.edu.mx) Licenciatura en Administración de Recursos Humanos por la Universidad Autónoma de Sinaloa, Maestría en Administración por la Universidad de Occidente y actualmente estudia el doctorado en Administración por el Centro Universitario de Ciencias e Investigación.

La **Dra. María Lourdes López**. Docente de asignaturas en las áreas contables, fiscales y administrativas en la Facultad de Ciencias económicas y administrativas (FCEA). de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS). Correo electrónico: [maria.lourdes@uas.edu.mx](mailto:maria.lourdes@uas.edu.mx).

Formación profesional: Lic. en Contaduría Pública, Maestría en Auditoría, Doctorado en Estudios Fiscales, Posdoctorado en Ciencias administrativas.

La **M.C María Oralia Urías Rivas**, Docente de asignaturas de las áreas contables y administrativas en la Facultad de Ciencias y Económicas y Administrativas Extensión Sinaloa de Leyva, Sinaloa, México, de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Formación profesional: Licenciatura en Contaduría Pública y Maestría en Administración de pequeñas y medianas empresas por la Universidad Autónoma de Sinaloa, Estudiante del Doctorado en Administración por el Centro Universitario de Ciencias e Investigación. Correo electrónico: [oraliaurias02@gmail.com](mailto:oraliaurias02@gmail.com)

La **M.C. Graciela Barraza Rubio** es profesora asignatura base de las áreas de mercadotecnia y comercio internacional además de Secretaria Académica de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Autónoma de Sinaloa con sede en la ciudad de Guasave. Correo electrónico: [graciela.barraza@uas.edu.mx](mailto:graciela.barraza@uas.edu.mx) Licenciada en Relaciones Comerciales por el Instituto Tecnológico de Chihuahua, Maestra en Administración de Negocios por la Universidad de Occidente Unidad Guasave y Doctorante en Ciencias Sociales por El Colegio de Sonora.

## Apéndice

### Questionario utilizado en la investigación

1. ¿Consideran que la capacitación es de importancia para su empresa?
2. ¿Cual es la importancia de una capacitación en la fuerza de ventas?
3. ¿Considera que la capacitación influye en la efectividad de la fuerza de ventas?
4. ¿Miden la efectividad de su fuerza ventas?
5. ¿Cómo se puede medir la efectividad del equipo de ventas e las agencias automotrices de Guasave, Sinaloa?
6. ¿Capacitan al equipo de ventas?
7. ¿Cada que tanto tiempo capacita a su equipo de ventas?
8. ¿Realizan un diagnóstico de necesidades de capacitación?
9. ¿Realizan actividades que complementen una sesión de capacitación?
10. ¿Evalúan y comparan los resultados con cada capacitación?
11. ¿Realizan una retroalimentación después de una capacitación?
12. ¿Implementa objetivos a corto plazo para medir los resultados?
13. ¿Qué tipo de capacitación implementa para el equipo de ventas?
14. ¿Qué tipo de instructor eligen para la sesión?
15. ¿Cuáles son las actividades que realizan las agencias automotrices para la capacitación de la fuerza de ventas?



# Estudio de Impactos Ambientales para el Ahorro de Consumo Eléctrico en las Instalaciones de la Facultad de Ingeniería Campus Arteaga de la Universidad Autónoma de Coahuila

Ing. Joel Jacobo Luna Casillas, Dr. Josué Gómez Casas, M.I Omar Alejandro Navarro Jiménez, Dra. Daniela Estefanía Ortiz Ramos, Dra. Nelly Abigaíl Rodríguez Rosales, M.C Carlos Alberto Martínez Miwa, M.I. Oziel Gómez Casas, Dr. Jesús Salvador Galindo Valdés, Dr. Carlos Rodrigo Muñiz Valdez, Dr. Juan Carlos Ortiz Cuellar, Dr. Jesús Fernando Martínez Villafañe, Dr. Jafeth Rodríguez Ávila.

**Resumen:** El uso adecuado de la energía eléctrica es de gran importancia para mitigar la generación de gases de efecto invernadero y prevenir los impactos ambientales. Actualmente, las luminarias del edificio de la Facultad de Ingeniería son operadas manualmente y se mantienen encendidas en un horario fuera de clase y de utilidad para el usuario provocando el uso excesivo de electricidad. En este trabajo se presenta una evaluación de los impactos ambientales generados por esta acción y una solución mediante la automatización de procesos para el uso eficiente de la energía dentro de las instalaciones de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Coahuila.

**Palabras claves:** impactos ambientales, luminaria, ahorro de energía, automatización, centro educativo.

## Introducción

De acuerdo con la bitácora ambiental del estado de Coahuila la población actual de la zona conurbada de la ciudad de Saltillo es de aproximadamente un millón de habitantes, donde el 75% de las actividades económicas emiten contaminantes al medio ambiente. La región sureste del estado de Coahuila se caracteriza por las actividades de la industria de manufactura y procesos de las plantas automotrices [1,2]. Aunque, las empresas del sector industrial cuentan con programas ambientales para la detección de impactos ambientales, existen instituciones como las universidades que necesitan emplear este tipo de programas, pero sobre todo incluir mecanismos de medición y seguimiento de actividades de mayor impacto ambiental. Por lo cual, es importante establecer líneas de acción para identificar, medir y reducir las emisiones contaminantes.

Hoy en día, los temas relacionados con el cambio climático y cuidado del medio ambiente son temas de carácter internacional y de ocupación para las próximas generaciones en nuestro plantea. La contribución individual y de instituciones en el medio ambiente, ahorro de energía y cambio climático juegan un papel importante para disminuir actividades de mayor impacto ambiental en nuestra localidad. De esto nace, la propuesta de un programa de medición y control de los factores ambientales en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Coahuila [3]. Además, el programa ambiental es una herramienta para realizar un plan de trabajo para mitigar y controlar actividades de alto impacto al medio ambiente.

El objetivo de un plan ambiental es promover la educación del cuidado del medio entre la población. Con esto se logra establecer reglas y políticas para el cuidado de recursos, consumo de energía y de agua, para atender temas en los ámbitos del cambio climático. En la actualidad el uso adecuado de la energía y el aprovechamiento sustentable de los recursos son una exigencia cada vez mayor para la sociedad y las generaciones futuras. Además, la automatización y control de procesos nos permiten un mejor manejo de los recursos, lo que permite optimizar el consumo de energía. Cuando un proceso de fabricación o actividad cotidiana es automatizado se logra el uso pertinente de los elementos que consumen energía eléctrica [4,5]. Por otro lado, los procesos manuales dependen en gran medida de la pericia y criterio del operador para realizar el proceso, lo que vuelve un poco eficiente el uso de la energía.

## Formulación del problema

En la actualidad la Facultad de Ingeniería no cuenta con un programa de prevención, orientación y control de actividades que generan alto impacto ambiental. Durante los años recientes se han llevado a cabo proyectos de cuidado del medio ambiente y sustentabilidad sin tener éxito. Los programas propuestos son cualitativos sin existencia de indicadores que permitan la medición y seguimiento de actividades para una mejor convivencia con el medio. El uso excesivo y poco eficiente de las luminarias dentro de sus instalaciones es derivado de la responsabilidad manual del personal encargado. La Facultad de Ingeniería tiene un horario de servicio de 7 a 21:30

horas. Sin embargo, las luminarias de las instalaciones quedan encendidas fuera de ese horario lo que representa el uso inadecuado de la energía eléctrica en las instalaciones.

El objetivo de este proyecto es realizar un estudio de medición de impactos ambientales en la Facultad de ingeniería para promover el ahorro de energía eléctrica mediante el método del modo de fallos y análisis de efectos (FMEA, por sus siglas en inglés). Además de la implementación de un proyecto de automatización para el ahorro de energía eléctrica en la luminaria, utilizando controladores lógicos digitales (PLC, por sus siglas en inglés).

### **Sistema de gestión ambiental**

El uso de normas ambientales internacionales como la ISO14000 representa una metodología para establecer un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) efectivo. Los beneficios que incluye la ejecución de la ISO14000 son ahorro de costos y energía, reputación, mejora continua, participación de la población y cumplimiento para las regularizaciones del cambio climático. Lo anterior proporciona la base científica y tecnológica en la calidad del medio ambiente.

Este tipo de SGA son parte de los sistemas de manufactura implementados por la industria para lograr un mejor manejo de impactos ambientales. A continuación, se presentan las ventajas de trasladar este tipo de programas a instituciones educativas:

- 1.- Implementar un SGA en instituciones educativas permite medir, seguir y controlar las actividades de mayor impacto ambiental, que en conjunto en el uso del método científico permitirá desarrollar líneas de investigación.
- 2.- Involucrar a los alumnos en este tipo de programas ambientales permite al alumno una educación en gestión ambiental y sustentabilidad, debido a que hoy en día para la industria es de carácter obligatorio cumplir con este tipo de programas.
- 3.- Aplicar los conocimientos de ingeniería para la solución de programas ambientales de forma sistemática permite la cuantificación de actividades de impacto ambiental mediante herramientas estadísticas.

Para llevar a cabo nuestro programa de ingeniería ambiental dentro de nuestra facultad se debe realizar la identificación de los aspectos e impactos ambientales en las actividades cotidianas dentro del edificio. La evaluación de los aspectos e impactos ambientales en el edificio de la Facultad son realizados con herramientas y procedimientos del modo de fallos y análisis de efectos FMEA. Basado en la norma internacional ISO14000. La medición de riesgos es calculada mediante el FMEA a través de los siguientes parámetros:

- Severidad del impacto. Nivel de exposición del ambiente a un impacto.
- Probabilidad de ocurrencia. Probabilidad de que un evento en contra del ambiente suceda.
- Probabilidad de identificación. Probabilidad de identificar un problema ambiental a tiempo.
- Factibilidad de solución. Es la solución de un impacto ambiental.
- Evaluación de los impactos ambientales. Es el listado de actividades dentro de la Facultad para identificar los aspectos e impactos ambientales.

Todas las actividades evaluadas reciben una puntuación de acuerdo con FMEA, lo que revela los impactos ambientales más significantes.

### **Resultados**

Esta información es la base para determinar un control y mejora continua en las prioridades dentro de un plan de acción. A continuación, se muestra los resultados obtenidos del FMEA aplicado al uso inadecuado de luminaria dentro de un laboratorio con un total de 60 lámparas marca Philips modelo f32t8/tl850 800 series de 32 watts.

De las cual se identificó 6 aspectos ambientales por su inadecuado uso como lo son: la vida útil de las lámparas, desechos generados al terminar su vida de uso, exposición de gases, perturbaciones a seres vivos (considerando que la Facultad tiene cercanía con la sierra de Arteaga), uso excesivo de electricidad y emisión de luz hacia la atmosfera. Los 6 aspectos ambientales tienen un impacto directo en la gestión de residuos peligrosos y uso de energía. El análisis se muestra en la Figura 1, donde se puede apreciar que el mal uso de las lámparas tiene un impacto mayor

sobre la vida útil de las lámparas, lo que provoca reemplazar las lámparas en un menor plazo. Además, en la Figura 1 se muestran los impactos y posibles soluciones para cada caso.

Figura 1: Análisis de factores e impactos ambientales en el mal uso de luminaria en el laboratorio.

Hoja de trabajo para la identificación de aspectos e impactos ambientales.											
Artículo	Impacto	Aspecto	Actividad	Severidad	Probabilidad de ocurrir	Probabilidad de identificar	Índice de riesgo ambiental	Implementación de	Índice para decisión	Control operacional del dispositivo de control	Comentarios
1	Gestión de residuos no peligrosos	Vida útil de lámparas	Area en general	3	10	5	150	10	1,500	Conservar la lámpara y usarla	Tiempo de vida de la lámpara es de 32,000 hrs aprox
2	Gestión de residuos no peligrosos	Desecho de lámparas	Area en general	7	1	1	7	9	63	Colocar en contenedor identificado	El operador debe tener cuidado al colocar en contenedor y un inspector puede verificar si la basura está en el colector
3	Gestión de residuos no peligrosos	exposición de gas al romperse la lámpara	Area en general	7	1	5	35	9	315	Esperar a que disipe el gas y luego manipular la lámpara	La inhalación temporal de gases puede ocasionar daños a la salud.
4	Uso de energía	Perturbaciones a los seres vivos	Area en general	7	3	1	21	10	210	Interrumpe ciclo de vida a los animales en las noches	
5	Uso de energía	Consumo eléctrico requiere de fuentes de electricidad	Area en general	4	3	1	12	10	120	Menor demanda de consumo eléctrico	Las fuentes de energía serán menos requeridas
6	Uso de energía	Alteración de estándares astronómicos del cielo nocturno	Area en general	3	3	3	9	9	81	Usar la luz de noche solo cuando sea necesario en lugares necesarios.	Si la iluminación no es requerida, el operador deberá apagar las lámparas.

Para dar solución al uso inadecuado de la luminaria en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería se propone el uso de automatización mediante controladores lógicos programables (PLC, por sus siglas en inglés). La implementación del proyecto de automatización del encendido de las lámparas se realizó para el laboratorio de automatización y eléctrica de la Facultad de Ingeniería, lo anterior como una primera etapa para después extenderse al resto de las instalaciones. Donde el consumo máximo de energía un año entero trabajando las 24 horas de las 60 lámparas es de 16,588.80 KW. Por otro lado, utilizando la automatización de la luminaria en el laboratorio en un horario de clases habitual desde las 7 hasta 21:30 horas y programando las lámparas para mantenerse apagadas en horario fuera de clases se espera un consumo de 6,912 KW. Las Tablas 1 y 2 muestran el cálculo del consumo de energía con la implementación del proyecto y sin la implementación del uso del PLC para automatizar el uso de las lámparas. La Tabla 1 muestra los datos sobre los consumos esperados y en la Figura 2 se observa que se logrará hasta un 42% de ahorro del consumo máximo de energía.

**Tabla 1. Consumo anual de electricidad por año.**

<b>1 lampara Philips f32t8/tl850 800 series 32 watt</b>			
1hr watt	24 hrs watt	1 mes watt	1 año watt
32.00	768.00	23,040.00	276,480.00
1 hr Kw	24 hrs Kw	1 mes Kw	1 año Kw
0.03	0.77	23.04	276.48
<b>60 lamparas Philips f32t8/tl850 800 series 32 watt</b>			
1hr watt	24 hrs watt	1 mes watt	1 año watt
1,920.00	46,080.00	1,382,400.00	16,588,800.00
1 hr Kw	24 hrs Kw	1 mes Kw	1 año Kw
1.92	46.08	1,382.40	16,588.80

Consumo total Kw	16,588.80
------------------	-----------

**Tabla 2. Ahorro de electricidad anual.**

<b>1 lampara Philips f32t8/tl850 800 series 32 watt</b>			
1hr watt	10 hrs watt	1 mes watt	1 año watt
32.00	320.00	9,600.00	115,200.00
1 hr Kw	10 hrs Kw	1 mes Kw	1 año Kw
0.03	0.32	9.60	115.20
<b>60 lamparas Philips f32t8/tl850 800 series 32 watt</b>			
1hr watt	10 hrs watt	1 mes watt	1 año watt
1,920.00	19,200.00	576,000.00	6,912,000.00
1 hr Kw	10 hrs Kw	1 mes Kw	1 año Kw
1.92	19.20	576.00	6,912.00

Ahorro total Kw	6,912.00
-----------------	----------

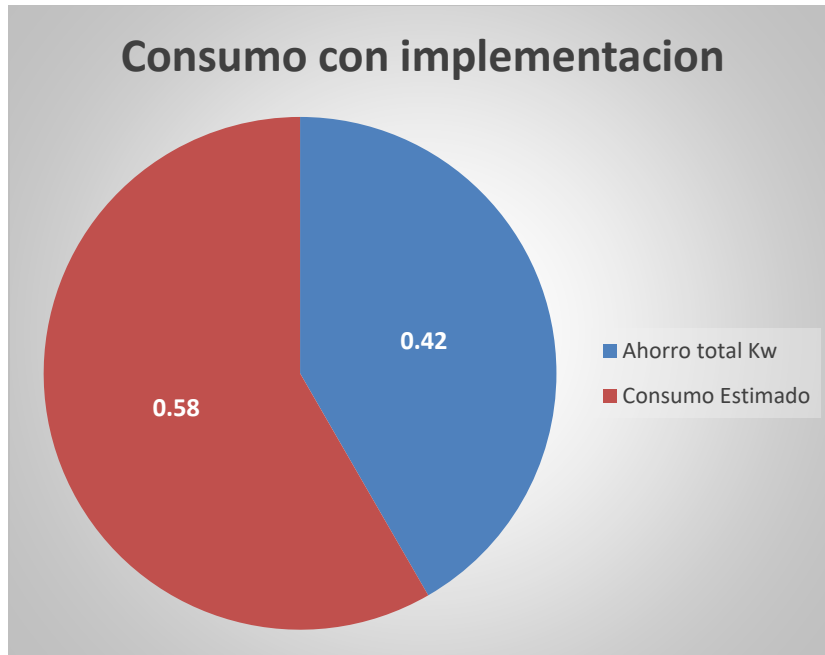


Figura 2. Ahorro estimado con la implementación de un PLC.



Figura 3. Implementación de proyecto de automatización dentro del laboratorio de automatización y eléctrica.

La Figura 3 muestra las instalaciones del Laboratorio de Automatización y Eléctrica de la Facultad de Ingeniería donde fue implementado el proyecto de automatización para el ahorro de energía eléctrica de las luminarias utilizando un PLC.

### Conclusiones

Las bases de este proyecto nacen de la observación del uso inadecuado de las luminarias en horarios de descanso o nocturnos. Es decir, existen luminarias prendidas sin motivo alguno durante un turno normal de la Facultad. Esto se debe a que la iluminación de la Facultad depende de un operador de forma manual, lo que provoca un mayor consumo de energía y por consecuencia un gasto excesivo en la tarifa de pago. Además, se puede agregar que el uso inadecuado de la energía aporta a la generación de gases de efecto invernadero e impactos ambientales.

Este proyecto tiene la finalidad de innovar y utilizar la automatización como una herramienta para lograr una alta eficiencia en el uso de recursos y de consumo de energía en la Facultad de Ingeniería. A través de la comparativa del consumo previo a la implementación del proyecto y una vez aplicado a las instalaciones de la facultad. El uso de la automatización nos permite tener grandes ventajas sobre el control de consumo y uso adecuado de la electricidad

## Referencias

1. SANDIN, G., & PETERS, G. M. (2018). ENVIRONMENTAL IMPACT OF TEXTILE REUSE AND RECYCLING—A REVIEW. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 184, 353-365.
2. YAO, X., HE, J., & BAO, C. (2020). PUBLIC PARTICIPATION MODES IN CHINA'S ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT PROCESS: AN ANALYTICAL FRAMEWORK BASED ON PARTICIPATION EXTENT AND CONFLICT LEVEL. ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT REVIEW, 84, 106400.
3. MARRERO, M., WOJTASIEWICZ, M., MARTÍNEZ-ROCAMORA, A., SOLÍS-GUZMÁN, J., & ALBA-RODRÍGUEZ, M. D. (2020). BIM-LCA INTEGRATION FOR THE ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT OF THE URBANIZATION PROCESS. SUSTAINABILITY, 12(10), 4196.
4. VULUVALA, M. R., & SAINI, L. M. (2018, JANUARY). LOAD BALANCING OF ELECTRICAL POWER DISTRIBUTION SYSTEM: AN OVERVIEW. IN 2018 INTERNATIONAL CONFERENCE ON POWER, INSTRUMENTATION, CONTROL AND COMPUTING (PICCC) (PP. 1-5). IEEE.
5. JABBAR, W. A., ALSIBAI, M. H., AMRAN, N. S. S., & MAHAYADIN, S. K. (2018, JUNE). DESIGN AND IMPLEMENTATION OF IOT-BASED AUTOMATION SYSTEM FOR SMART HOME. IN 2018 INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NETWORKS, COMPUTERS AND COMMUNICATIONS (ISNCC) (PP. 1-6). IEEE.

## Notas Biográficas

El **Ing. Joel Jacobo Luna Casillas** trabaja actualmente en el departamento de ingeniería de Control en Martinrea Estampados en Ramos Arizpe, Coahuila. Su conocimiento en automatización e integración le ayuda a generar ganancias a la empresa mediante la optimización de procesos y reducción de costos de operación.

El **Dr. Josué Gómez Casas** es profesor de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Coahuila y miembro nivel 1 del SNI, su línea de generación y aplicación de conocimiento se basa en sistemas de control lineal y no lineal, sistemas en tiempo discreto, modelado y control de sistemas basado en datos, control de robots y de sistemas mecánicos.

El **M.I Omar Alejandro Navarro Jiménez** es profesor de la Universidad Autónoma de Coahuila en la Facultad de Ingeniería, tiene maestría en Ingeniería Mecánica con Acentuación en Materiales. Tiene conocimiento y experiencia en diseño de sistemas de control y aplicaciones de sistemas térmicos y de refrigeración.

La **Dra. Daniela Estefanía Ortiz Ramos** es profesora investigadora de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Coahuila y miembro del SNI nivel Candidato, su línea de investigación se basa en el estudio y desarrollo de Nanopartículas de Calcogenuros metálicos para aplicaciones en dispositivos optoelectrónicos,

La **Dra. Nelly Abigail Rodríguez Rosales** es profesora investigadora de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Saltillo, su línea de generación y aplicación del conocimiento es en el área de metalurgia y procesos de fabricación.

El **M.C Carlos A. Martínez-Miwa** su línea de investigación se basa en el desarrollo de aplicaciones basadas en visión por computadora y aprendizaje profundo.

El **M.I Oziel Gómez Casas** es profesor de la Universidad Autónoma de Coahuila en la Facultad de Ingeniería, tiene maestría en Ingeniería Mecánica con Acentuación en Materiales. Tiene conocimiento y experiencia en diseño mecánico-estructural, análisis de experimentos para investigación científica y aplicada en modelado matemático para realizar pronósticos de fenómenos físicos.

El **Dr. Jesús Salvador Galindo Valdés** es profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Coahuila y nivel 1 del SNI. Su línea de investigación se basa en el desarrollo de recubrimientos cerámicos bioactivos sobre superficies metálicas por medio de tecnología láser Nd: YAG.

El **Dr. Carlos Rodrigo Muñoz Valdez** es profesor de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Coahuila y es SNI 1, su línea de generación y aplicación del conocimiento es en el área de metalurgia y procesos de fabricación.

El **Dr. Juan Carlos Ortiz Cuellar** es profesor de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Coahuila y es SNI 1, su línea de generación y aplicación del conocimiento es en el área de metalurgia y procesos de fabricación.

El **Dr. Jesús Fernando Martínez Villafañe** es profesor de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Coahuila y es SNI 1, su línea de generación y aplicación del conocimiento es en el área de metalurgia y procesos de fabricación.

El **Dr. Jafeth Rodríguez Ávila** es profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Coahuila, Arteaga Coahuila, México. Terminó sus estudios de postgrado en el Instituto Politécnico Nacional. Ha publicado artículos en las revistas JCR.

# Reflexiones durante la Pandemia por SARS-CoV-2 en los Impactos Laborales y Ambientales en la Ciudad de México

Lic. Angelica Guadalupe Maciel Padilla<sup>1</sup>, Ing. Fabiola Naranjo Soriano<sup>2</sup>, Ing. Leticia Geraldine Morón Reyes<sup>3</sup>, Ing. Oscar David González Gálvez<sup>4</sup> y Dra. Georgette del Pilar Pavía González<sup>5</sup>

**Resumen**—Estos años una pandemia sin precedentes, que paralizó en su totalidad a cualquier tipo de actividad sobre todo la económica, que provocó una gran evolución para todos como sistema e incluso ha modificado diferentes paradigmas. Por lo que, durante el periodo de marzo 2020 a la fecha seguimos aprendiendo sobre cómo sobrevivir, si bien es cierto, con la mayor rapidez que se pueda tener se crearon diferentes tipos de vacunas, solo mitigan los efectos, no son preventivas ni evitan la enfermedad y ante dicha situación se encuentra el gran desempleo y las implicaciones ambientales actuales, hubo personas que perdieron su trabajo y si la pandemia no los mató, el hambre lo hizo, los consumos responsables tuvieron que dejarse de lado, dado que es más importante no infectarse y los desechos no son degradables y se utilizan a manera de prevención como son cubrebocas, guantes, los empaquetados, entre muchos más.

**Palabras clave**—Pandemia, desempleo, deterioro ambiental, actividades económicas, enfermedad.

## Introducción

Son notorios los impactos laborales que la pandemia por SARS-CoV-2 ha generado; no obstante, al menos en México, una vez declarada la emergencia sanitaria, se presentó una disminución de 12.5 millones de personas laboralmente activas, divididas en 2.1 millones pertenecientes al sector formal y 10.4 millones a fuentes informales.

En los primeros meses de la pandemia se observó una disminución de la fuerza laboral, perdiendo millones de empleos. El impacto laboral aumentó en la tasa de desocupación anual del 4.47% en el año del 2020.

La situación sanitaria originada por el coronavirus (covid-19) ha provocado que algunas empresas tengan problemas para sostener el sueldo de sus trabajadores, por ello es importante que tanto empleador como empleado lleguen a tomar acuerdos en donde ambas partes se vean beneficiadas.

En las cuestiones ambientales durante la pandemia del COVID-19 se visualizaron cambios positivos como la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>; sin embargo, no todo fue bueno ya que el necesario uso del cubrebocas como medida de prevención ante esta enfermedad trajo consigo daños colaterales ya que está elaborado el 70% de plástico lo cual no es beneficioso para el planeta.

## Descripción del Método

### *Reseña de las dificultades de la búsqueda*

Este trabajo de reflexión se basa en el método documental y tiene un nivel descriptivo para poder dar elementos propios de lo acontecido con lo laboral y lo ambiental durante esta pandemia que provocó una evolución en la concepción de paradigmas actuales y que promueven nuevos modelos económicos llamados el “Nuevo Orden Mundial” que lleva a la búsqueda de respuestas de aquello que la enfermedad provocó.

La vida como la conocíamos cambió completamente una vez que el coronavirus SARS-CoV-2 apareció. Si bien, este virus, también llamado COVID-19, apareció por primera vez alrededor de diciembre de 2019 en la Ciudad de Wuhan, China; cuando dicho país lo reconoció oficialmente, hasta finales de aquel mes, ya se había comenzado a esparcir sigilosamente al resto del mundo. No obstante, fue hasta el 11 de marzo de 2020 que, la Organización Mundial de la Salud (OMS) realizó la declaratoria de pandemia mundial; debido principalmente, a la existencia de casos en todos los continentes del planeta y al sinnúmero de afectaciones que ocasionó y sigue causando (Martínez, 2020; Secretaría de Hacienda y Crédito Público [SHCP], 2021; Gobierno CDMX, 2021).

<sup>1</sup>Lic. Angelica Guadalupe Maciel Padilla es alumna del IPN - ESCA STO [angymaciel@gmail.com](mailto:angymaciel@gmail.com)

<sup>2</sup>Ing. Fabiola Naranjo Soriano es alumna del IPN-ESCA STO [fabiolanaranjo49@gmail.com](mailto:fabiolanaranjo49@gmail.com)

<sup>3</sup>Ing. Leticia Geraldine Morón Reyes es alumna del IPN-ESCA STO [gmoronreyes90@gmail.com](mailto:gmoronreyes90@gmail.com)

<sup>4</sup>Ing. Oscar David González Gálvez es alumno del IPN-ESCA STO [odggalvez@gmail.com](mailto:odggalvez@gmail.com)

<sup>5</sup>Dra. Georgette del Pilar Pavía González es profesora-investigadora del IPN - ESCA STO [gpaviag@ipn.mx](mailto:gpaviag@ipn.mx)

En cuanto a México, el primer caso se registró el 27 de febrero de 2020, mientras que, el primer deceso fue el 18 de marzo del mismo año; pocos días antes que la OMS declarara la pandemia en fase 2, es decir, se considerará como de transmisión local. Aunque se comenzaron a realizar acciones para reducir la propagación, como la suspensión de clases presenciales en todos los niveles educativos del país el 20 de marzo de 2020; lamentablemente, debido a la ignorancia sobre el virus, solo 10 días después, el 30 de marzo, se hizo la declaración de emergencia sanitaria nacional, momento en el que, el país comenzó con la tercera fase de la pandemia, y con ello, el cierre de actividades económicas y sociales, tanto privadas como públicas que fueran consideradas como no esenciales (Secretaría de Hacienda y Crédito Público [SHCP], 2021; Martínez, 2020; Gobierno CDMX, 2021).

Posterior a la declaratoria sanitaria, en el Diario Oficial de la Federación (DOF), el 31 de marzo de 2020 quedaron estipuladas como actividad esencial las siguientes (Secretaría de Gobernación [SEGOB], 2020a):

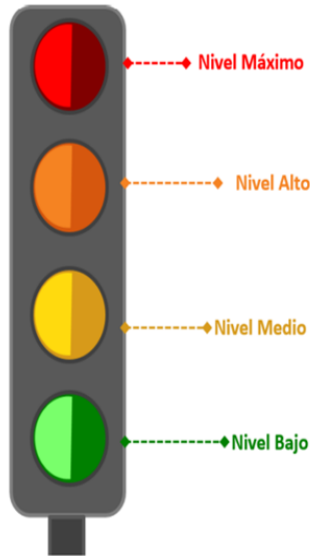
- a) Aquellas directamente relacionadas con la atención de la emergencia sanitaria, desde médicas hasta administrativas del Sistema Nacional de Salud. Así como, las relacionadas con el suministro de fármacos, equipamiento médico y la disposición de residuos peligrosos biológicos-infecciosos.
- b) Las involucradas en la seguridad pública y la protección ciudadana, la procuración e impartición de justicia; así como la actividad legislativa en los niveles federal y estatal.
- c) Las de los sectores fundamentales de la economía como finanzas, energía, industria alimentaria y suministros, apoyo familiar, telecomunicaciones y medios informativos, servicios funerarios y de inhumación, logística y transporte.
- d) Las relacionadas directamente con la operación de los programas sociales del gobierno.
- e) Las necesarias para la conservación, mantenimiento y reparación de la infraestructura que asegure la producción y distribución de servicios indispensables como: agua potable, energía eléctrica, gas, petróleo, gasolina, turbosina, saneamiento básico, transporte público, infraestructura hospitalaria y médica, entre otros.

Por lo anterior, toda aquella empresa o persona dedicada a una actividad que no fuera contemplada como esencial, en su mayoría, sufrió o tuvo afectaciones importantes; ya que, aunque en un principio se esperaba que todo se normalizará a lo largo de uno o dos meses, la pandemia se ha extendido hasta el 2022. Mismo que generó una desestabilidad laboral que, ocasionó el despido de personal, el cese completo de actividades y repercusiones severas en el estilo de vida de la población (Secretaría de Hacienda y Crédito Público [SHCP], 2021).

Para regular el tránsito de personas y controlar la exposición entre las mismas, el gobierno de México publicó el 14 de mayo de 2020 en el DOF, un semáforo epidemiológico con el cual se evalúa, regionalmente y por entidad federativa, el riesgo latente relacionado con la reapertura de actividades y las acciones a ejecutar dependiendo de uno de los cuatro colores del semáforo, estableciendo así, las medidas de seguridad sanitaria para las actividades laborales, educativas y el uso del espacio público, principalmente (Gobierno de México, 2020; Secretaría de Gobernación [SEGOB], 2020b). En la Figura 1, se muestra una representación gráfica del semáforo epidemiológico, así como sus implicaciones por color.

No obstante, en México, a pesar de los esfuerzos gubernamentales realizados, las condiciones laborales ya eran deficientes para enfrentar una pandemia; debido a que, como ocurre con otras economías en Latinoamérica, existe un alto porcentaje de trabajadores en la informalidad, así como, la prevalencia de condiciones precarias en el mercado formal. Aunado al hecho que, gran parte de las fuentes de trabajo se centran en el turismo y la manufactura, sectores que lamentablemente al depender de condiciones externas, han sufrido gran afectación (Secretaría de Hacienda y Crédito Público [SHCP], 2021; Hualde, 2020).





Sólo se permiten las actividades económicas esenciales definidas, con protección irrestricta de personas en mayor vulnerabilidad de presentar casos graves de COVID, se activan los criterios completos de la Jornada de Sana Distancia

Se permiten actividades laborales esenciales y las actividades no esenciales con niveles de intensidad reducida, con protección irrestricta de personas en mayor vulnerabilidad de presentar casos graves de COVID, se reduce en 70% la actividad social en espacios públicos abiertos y cerrados, y se suspenden las actividades escolares

Se permiten todas las actividades laborales, con protección irrestricta de personas en mayor vulnerabilidad, se reduce en 40% la actividad social en espacios públicos abiertos y cerrados, se suspenden las actividades escolares

Actividad económica y laboral normal, se reanudan actividades escolares, sociales y de esparcimiento. Más no representa que la epidemia se haya superado

Figura 1. Semáforo epidemiológico (Gobierno de México, 2020; Secretaría de Gobernación [SEGOB], 2020b).

Una vez que la emergencia sanitaria se declaró a nivel nacional, los impactos sobre el mercado laboral fueron variados, mostrando las mayores afectaciones recién se hizo la declaratoria, presentando así, entre marzo y abril de 2020, una disminución de 12.5 millones de personas laboralmente activas, de las cuales, 2.1 millones pertenecían al sector formal; mientras que, 10.4 millones formaban parte de las fuentes de trabajo informal. En la Figura 2, se muestra la evolución de la ocupación laboral, tanto formal como informal en México, desde enero de 2019 hasta mayo de 2021. Es importante hacer mención que, de la población laboralmente activa, entre el primer trimestre de 2020 y el primer trimestre de 2021, 1.2 millones de puestos perdidos, equivalente al 63% del total, se encontraban en el sector de servicios (Secretaría de Hacienda y Crédito Público [SHCP], 2021).

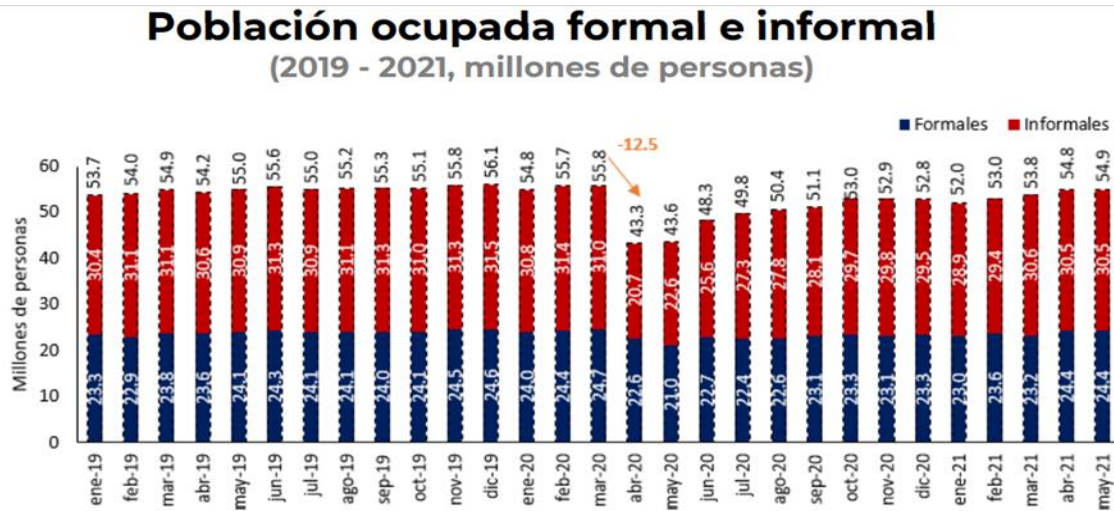


Figura 2. Población laboralmente ocupada en el sector formal e informal en México de 2019 a 2021 (Secretaría de Hacienda y Crédito Público [SHCP], 2021)

### Tasa de Desocupación.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), entre marzo y abril del 2020 se perdieron 12.5 millones de puestos de trabajo. Siendo un impacto negativo muy significativo sobre el mercado laboral mexicano. En general, este se caracteriza por una baja tasa de desempleo. (Secretaría de Hacienda y Crédito Público [SHCP], 2021).

La Figura 3 muestra que desde el año 2015 la tasa de desocupación anual venía bajando para estabilizarse durante varios trimestres en 3.26% de los desocupados en el 2018. Sin embargo, hay un incremento anual observable durante el 2019 de 3.50%. La tendencia creciente se confirmó en el segundo trimestre del 2020 con 4.80% y es posible que esta cifra sea un reflejo del impacto de la COVID-19 en el mercado laboral.

Para el mercado laboral privado, el impacto fue menor y gradual relativamente. Entre marzo y julio del 2020 se perdió un millón de empleos. (Secretaría de Hacienda y Crédito Público [SHCP], 2021).

Se observa que a partir del primer trimestre del año 2021 empieza a disminuir de nuevo la tasa de desocupación y es probable que esta cifra de 4.47% sea por el segundo año consecutivo de la COVID-19 y por la mayor parte de la población vacunada.

La población de hombres y mujeres desocupados es muy similar hasta el último trimestre del 2019, en cambio se observa una tendencia arriba en cuanto al porcentaje de la población económicamente activa (PEA) de hombres en el segundo trimestre del 2020 con 5.31%, en cambio de las mujeres aumentó un 4.47% en el tercer trimestre, conforme avanza el año la tendencia va bajando hasta llegar al último trimestre del año 2021 con una tasa anual de 3.80%, por lo tanto, la tasa de desempleo no representa una brecha de género significativa.

El desempleo por edad, los trabajadores más afectados fueron los jóvenes entre 15 y 34 años, que en conjunto perdieron 242 mil puestos de trabajo entre marzo del 2020 y mayo del 2021. (Secretaría de Hacienda y Crédito Público [SHCP], 2021).

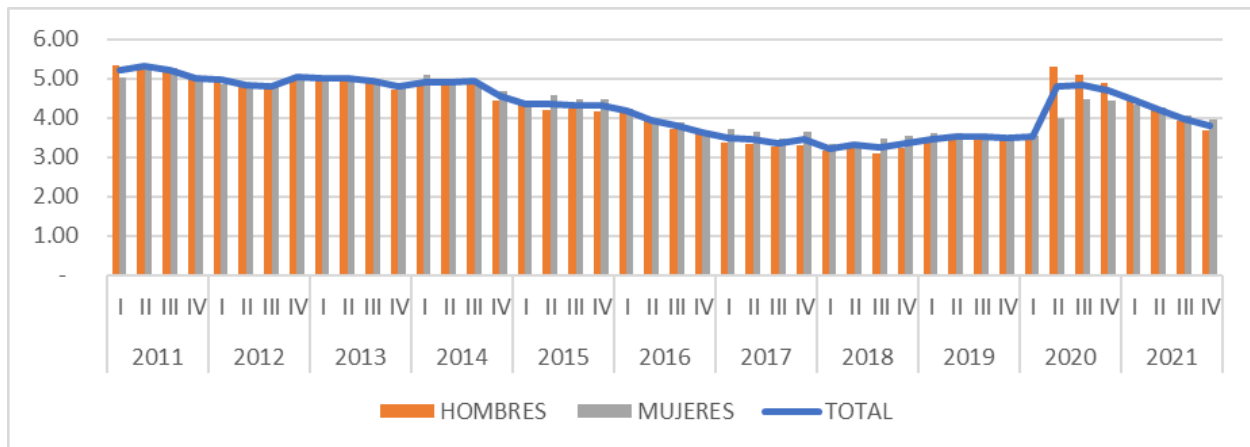


Figura 3. Tasa de Desocupación 2011-2022, porcentaje de la PEA\*, serie desestacionalizada (Elaboración propia con datos de la ENOE\*\*, INEGI\*\*\* de 2011 a 2021).

\*PEA (Porcentaje de la población económicamente activa)

\*\*ENOE (Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo)

\*\*\*INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía)

Es evidente que el cierre de establecimientos no considerados de primera necesidad y la paralización de actividades ha tenido un impacto económico en las empresas al no poder sostener los sueldos de los trabajadores debido a una nula o baja de ingresos, afectando a los trabajadores y su estabilidad laboral. Dada esta problemática, las organizaciones han tomado medidas catalogadas como menos drásticas para evitar despidos y preservar el trabajo de su personal, buscando alternativas como la reducción de salarios o prestaciones, con la finalidad de beneficiar ambas partes (empleador-empleado).

Por ello se necesita por escrito un acuerdo de ambas partes que respete los límites legales, ejemplo de ello, el salario reducido no puede ser menor al salario mínimo.

En dicho acuerdo se deben considerar ciertos puntos relevantes.

1. Una reducción de salario no va de la mano con una reducción de jornada laboral, si se desea lo contrario y aceptan ambas partes, se debe mencionar en el texto.
2. Pueden verse afectadas ciertas prestaciones que se tenían acordadas contrato previo, como: seguro social, aguinaldo, prima vacacional, utilidades, gratificaciones legales, bonificaciones extraordinarias, etc. Para ello la empresa debe asesorarse legalmente, para no tener problemas.
3. Hay que estipular si los acuerdos son de manera temporal (originados por la crisis económica que causó la pandemia) o de forma indeterminada. Lo más recomendable es que la vigencia de la modificación se relacione con la crisis económica que enfrenta la empresa, dando un periodo de tiempo, el cual se debe basar en una proyección económica de recuperación.
4. Una vez establecido el acuerdo, el empleador deberá documentar que el trabajador consintió y/o participó en las decisiones tomadas.

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) informa que la Procuraduría de la Defensa del Trabajo (PROFEDET) puede auxiliar a empresarios y empleados para llegar a convenios que concilien los intereses de ambas partes en la negociación de medidas para enfrentar los efectos del coronavirus.

Pero ¿Qué pasa si el trabajador no quiere firmar un acuerdo para reducción de sueldo?

Cuando el empleado no acepta la reducción salarial y/o la privación de ciertas prestaciones, el empleador tiene dos opciones, la primera y más viable para ambos es abstenerse a la modificación de las condiciones laborales, y la segunda si no existe un común acuerdo, la relación laboral debe rescindir por una causa imputable al patrón y en ese sentido, el trabajador debe de ser indemnizado.

El pago de la indemnización varía dependiendo los estatutos estipulados en el contrato al inicio de la relación laboral, si este fue estipulado por tiempo determinado o indefinido, los años de antigüedad y el salario que tenía. El artículo 50 de la Ley Federal del trabajo detalla cómo se debe aplicar en tres supuestos diferentes:

1. Cuando la relación de trabajo es por tiempo determinado y menor a un año, la indemnización será igual al salario recibido en la mitad del tiempo que se prestó el servicio.
2. Si el contrato es por tiempo determinado, pero excede el año de servicio, el importe de la indemnización será igual al salario de 6 meses del primer año de trabajo, más 20 días de sueldo por cada año adicional de servicio.
3. Pero si la relación de trabajo es por tiempo indefinido el patrón debe pagar 20 días de salario por cada año de trabajo.

En cualquiera de los tres supuestos, adicional a la indemnización, el patrón debe pagar tres meses de salario al trabajador, más la parte proporcional de aguinaldo y prima vacacional, si es que existe.

El confinamiento por el COVID-19 tuvo cambios tanto positivos como negativos en el medio ambiente. Debido al paro industrial, la disminución de vuelos, el uso del transporte y la frenética actividad humana ayudó a dar un respiro al medio ambiente, según un estudio global revisado por expertos y publicado por la revista Nature Climate Change, las emisiones diarias de CO<sub>2</sub> se han reducido un 17% a nivel mundial a principios de abril 2020 en comparación con los del año 2019, por su parte la NASA mostró sorprendentes imágenes satelitales que reflejan también el llamativo descenso de las emisiones de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), sin embargo se puede decir que fue un efecto temporal ya que esta disminución corresponde solo al tiempo en el que dure el confinamiento por lo cual es importante que cada país realice medidas para continuar con este decremento.

La crisis de esta enfermedad trajo consigo consecuencias, la ONU advierte de la importancia que debe tener la biodiversidad ante el coronavirus y no olvidar la crisis climática que se tiene en el planeta. Inger Andersen, directora ejecutiva del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA,2020), advierte: "no cuidar el planeta significa no cuidarnos a nosotros mismos".

En México datos recabados por la SEMARNAT y salud revelan que el 78% de los decesos por coronavirus se registran en zonas con mayor impacto ambiental por lo cual el CONACYT trabaja en construir un sistema nacional de toxicología para llevar a cabo la investigación y tener un sustento de esta problemática ya que la información de la secretaría de medio ambiente y recursos naturales y salud reflejan más decesos en Jalisco y Veracruz siendo estos estados los que cuentan con mayor impacto ambiental.

Uno de los daños colaterales que trajo el COVID-19 son los millones de cubrebocas que terminan en vertederos o en océanos ya que no se tiene un control de este desecho y por los cuidados sanitarios es indispensable su uso diario sin embargo se dificulta su reciclaje ya que el 70% de su materia prima es plástico siendo este material uno de los principales problemas ambientales del planeta según el informe publicado en 2019 por el programa de las naciones unidas para el medio ambiente (PNUMA).

Cuando las cosas vuelvan a la normalidad, es probable que el escenario sea incluso peor que antes ya que las industrias buscarán recuperar las producciones que estuvieron detenidas para la reactivación económica por lo tanto es indispensable impulsar cambios a mediano y largo plazo para proteger nuestro ecosistema con la ayuda de las empresas y ONG's.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

En este trabajo de investigación se estudió el impacto, tanto laboral como ambiental, que la pandemia de SARS-CoV-2 produjo en la comunidad laboralmente activa de la CDMX. Los resultados de la investigación incluyen un resumen ergonómico de cómo es que el gobierno definió estrategias para el control de la pandemia, mismas que derivaron en acciones de tránsito poblacional y cese de actividades, que, como consecuencia, generaron repercusiones en la población y el medio ambiente.

Uno de los resultados más notorios, es el referente a la afectación de puestos de trabajo, en donde se observa que los informales sufrieron mayor daño que los del sector formal. Cabe mencionar que también la reducción de salarios y por supuesto los despidos han provocado nuevas oportunidades en otros tipos de autoempleos que ahora se consideran creativos e innovadores.

### *Conclusiones*

Los resultados demuestran la necesidad de generar políticas públicas en el tema laboral en todos los niveles gubernamentales, que provean seguridad y estabilidad laboral, tanto a la fuerza laboralmente activa como a los desempleados y futuros empleados, ya que, en un sistema inestable, lo único que se propicia es la desigualdad social, la reducción de salarios y la sobrecarga laboral.

Por otro lado, deben estudiarse las normas referentes a lo laborar para que puedan tener protección aquellos que no son contemplados por el nuevo contexto en el que estamos viviendo, regular la seguridad social para todos sin importar su condición laboral, dado que, la pandemia nos mostró lo grave que es no conocer cómo actuar en una emergencia sanitaria.

### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en las adecuaciones que los puestos de trabajo que no se perdieron y los nuevos sufrieron, así como la readaptación de las personas desempleadas y nuevos ingresantes al ámbito laboral. Cabe mencionar que este estudio descriptivo puede profundizar en el estudio de: políticas públicas, derecho laboral actual, gestión y liderazgo de gestión, mejora ambiental, implicaciones médicas en la salud, síndrome Post COVID, alteraciones socioemocionales y socioafectivas, entre otros.

## Referencias bibliográficas

Borunda, A. (2020, mayo 21) El descenso de las emisiones de carbono por la pandemia no ralentizará el cambio climático. National Geographic <https://www.nationalgeographic.es/ciencia/2020/05/descenso-emisiones-de-carbono-por-pandemia-no-ralentizara-cambio-climatico>

DW español (2021, enero 6) La pandemia y su impacto ambiental [Video] YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=LFv949qvx4>

Eljarrat, E. (2020, mayo 5) Daños colaterales de la COVID-19: el resurgir del plástico The conversation <https://theconversation.com/danos-colaterales-de-la-covid-19-el-resurgir-del-plastico-137803>

Gobierno CDMX. (2021). 'Línea de tiempo COVID-19'; a un año del primer caso en México. Gobierno de la Ciudad de México: Secretaría de Cultura. <https://www.capital21.cdmx.gob.mx/noticias/?p=12574>

Gobierno de México. (2020). LINEAMIENTOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD SANITARIA EN EL ENTORNO LABORAL. <https://www.gob.mx/stps/documentos/lineamientos-tecnicos-de-seguridad-sanitaria-en-el-entorno-laboral>

Hualde, A. (2020). La pandemia y el mercado de trabajo en México: efectos graves, perspectivas inciertas. CONSEJO MEXICANO DE CIENCIAS SOCIALES COMECESO. <https://www.comeceso.com/las-ciencias-sociales-y-el-coronavirus/pandemia-mercado-trabajo-mexico>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2022), Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, Indicadores. <https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?tm=0&t=1010#D1010>

Martínez, V. (2020). La pandemia de COVID-19 en el ámbito laboral: realidad y posibles soluciones en México. Ius Comitiālis, 1(6), 213-238. <https://iuscomitalis.uaemex.mx/article/view/14995>

Redacción Factor Capital Humano (2020, abril 1) Empresas no pueden usar criterios para pagar salario mínimo por Covid-19. STPS. <https://factorcapitalhumano.com/leyes-y-gobierno/empresas-no-pueden-usar-mecanismo-para-pagar-salario-minimo-por-covid-19-stps/2020/03/>

Redacción Factor Capital Humano (2020, abril 7) ¿Qué pasa si el trabajador no firma un acuerdo de reducción salarial por la crisis?. <https://factorcapitalhumano.com/consultoria/que-pasa-si-el-trabajador-no-firma-un-acuerdo-de-reduccion-salarial-por-la-crisis/2020/04/>

Secretaría de Hacienda y Crédito Público [SHCP]. (2021). COVID-19, Mercado Laboral y el SAR: APUNTES SOBRE EL SAR no.5. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/consar/articulos/apuntes-sobre-el-sar-documento-5?idiom=es>

Secretaría de Gobernación [SEGOB]. (2020a). Acuerdo por el que se establecen acciones extraordinarias para atender la emergencia sanitaria generada por el virus SARS-CoV2. Gobierno de México: Secretaría de Gobernación: Diario Oficial de la Federación. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5590914&fecha=31/03/2020#:~:text=ART%C3%8DCULO%20SEGUNDO,-,%2D%20Se%20establece%20como%20acci%C3%B3n%20extraordinaria%2C%20para%20atender%20la%20emergencia%20sanitaria,del%20Consejo%20de%20Salubridad%20Genera](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5590914&fecha=31/03/2020#:~:text=ART%C3%8DCULO%20SEGUNDO,-,%2D%20Se%20establece%20como%20acci%C3%B3n%20extraordinaria%2C%20para%20atender%20la%20emergencia%20sanitaria,del%20Consejo%20de%20Salubridad%20Genera)

Secretaría de Gobernación [SEGOB]. (2020b). Acuerdo por el que se establece una estrategia para la reapertura de las actividades sociales, educativas y económicas, así como un sistema de semáforo por regiones para evaluar semanalmente riesgo epidemiológico relacionado con la reapertura de actividad. Gobierno de México: Secretaría de Gobernación: Diario Oficial de la Federación. [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5593313&fecha=14/05/2020](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5593313&fecha=14/05/2020)

SEMARNAT. (2020, mayo 8) *Enfrenta México doble crisis sanitaria: Por el COVID-19 y por la degradación ambiental*. <https://www.gob.mx/semarnat/prensa/enfrena-mexico-doble-crisis-sanitaria-por-el-covid-19-y-por-degradacion-ambiental?idiom=es>

WWF México (2020, mayo 13) Pandemia y naturaleza, relación entre Covid-19 y nuestro impacto ambiental [Video] YouTube <https://www.youtube.com/watch?v=TnkKEYIuLFQ&t=225s>

## Notas Biográficas

La **Lic. Angelica Guadalupe Maciel Padilla** es alumna del programa de posgrado de la Maestría en Administración de Empresas para la Sustentabilidad de la Escuela Superior de Comercio y Administración, Unidad Santo Tomás del Instituto Politécnico Nacional. Egresada de la Licenciatura en Administración Industrial en la UPIICSA-IPN y de la Especialidad en Administración de Riesgos Financieros en la ESE-IPN.

La **Ing. Fabiola Naranjo Soriano** es alumna del programa de posgrado de la Maestría en Administración de Empresas para la Sustentabilidad de la Escuela Superior de Comercio y Administración, Unidad Santo Tomás del Instituto Politécnico Nacional. Egresada de la Licenciatura en Ingeniería Industrial en la UPIICSA-IPN

La **Ing. Leticia Geraldine Morón Reyes** es alumna del programa de posgrado de la Maestría en Administración de Empresas para la Sustentabilidad de la Escuela Superior de Comercio y Administración, Unidad Santo Tomás del Instituto Politécnico Nacional. Egresada de la Licenciatura en ingeniería industrial en la UAEH-ICBI

El **Ing. Oscar David González Gálvez** es alumno del programa de posgrado de la Maestría en Administración de Empresas para la Sustentabilidad de la Escuela Superior de Comercio y Administración, Unidad Santo Tomás del Instituto Politécnico Nacional. Egresado de la Licenciatura de Ingeniería en Energías Renovables del IER-UNAM y de la Especialidad en Ahorro y Uso Eficiente de la Energía en la FI-UNAM.

La **Dra. Georgette del Pilar Pavía González** es profesora-investigadora del IPN ESCA ST, en las licenciaturas y posgrados ofrecidos por esta casa de estudios.

# Relación de los Contagios de Covid-19 Reportados y los Reales en los Estudiantes Universitarios

Dr. Rafael Madrigal Maldonado<sup>1</sup>, Ariana Zepeda Navarro<sup>2</sup>,

**Resumen:** El número de contagios detectados por covid-19 reportados por las autoridades de salud a nivel nacional e internacional son en base a una prueba de laboratorio, sin embargo, muchos casos no fueron registrados por diversas razones o en su defecto por ser asintomáticos. En esta investigación se utilizó el método de la teoría fundamentada con un diseño de investigación cualitativa, tomando una muestra de 150 estudiantes universitarios del Instituto Tecnológico de Morelia y de la Universidad Nova Spania, y basados en el modelo Centinela, adoptado por la OMS como vigilancia epidemiológica el cual establece que el número de contagios por covid-19 es 8 veces mayor a lo reportado por la autoridades, utilizamos un test como instrumento para la obtención de los resultados y establecer la relación de contagios reales vs contagios detectados con pruebas de laboratorio, estableciendo si aplica en la población estudiantil el modelo centinela y determinar la variación de esta relación.

**Palabras Clave:** Pandemia, contagios covid-19, modelo centinela.

## Introducción

Las estadísticas de la pandemia por covid-19 que presenta el instituto Johns Hopkins University & Medicine son: 453.832.501 contagios, 6.032.035 muertes (Medicine, 2022), mientras en México 5,868,608 contagios, 334,917 muertes (Conacyt, 2022), sin embargo, está claro que estas cifras están alejadas de la realidad, ya que existen muchos contagiados que jamás se realizaron ninguna prueba y mucho menos acudieron a una clínica.

Al inicio de la pandemia el modelo Centinela, adoptado por la OMS como vigilancia epidemiológica calcula que la epidemia de covid-19 es 8 veces mayor que lo reportado (Nájar, 2020) (Heraldo, 2020), considerando esta relación al 11 de marzo del 2022 en el mundo el número de contagios reales sería de 3,630,660,008 y en México 46,948,864 de contagios, siendo esta una cifra más cercana a la realidad.

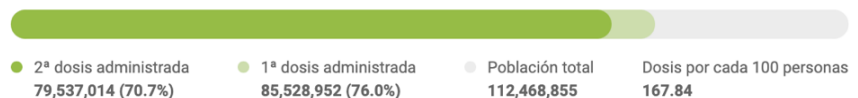
Por ello en esta investigación se analiza una muestra de estudiantes universitarios para detectar cuantos tuvieron los síntomas de covid y cuantos lo pudieron comprobar mediante una prueba PCR, estableciendo la proporción entre los casos detectados vs los casos reales y comprobar si se cumple la relación establecida por el modelo centinela.

En la siguiente tabla se muestra el total de personas que se han aplicado dos dosis y con una dosis en México a marzo del 2022 (Bing, 2022), pero cabe señalar que se han aplicado durante los primeros meses de este año el refuerzo, con lo que se a reducido la cantidad de decesos, sin embargo, los contagios siguen latentes por lo que se deben seguir considerando las medidas de sana distancia.

El riesgo de contagiarse por covid y que tan grave puede ser según el Centro para el Control de Enfermedades de China, se han analizado 72.314 registros de pacientes. Los especialistas han concluido que para la población en general, el 80,9% de los casos son leves, mientras que el 13,8% son graves y solo el 4,7% son críticos y el índice de mortalidad para jóvenes entre 18 y 25 años es de apenas el 0,2% (Plural, 2020), y con su dosis completa de vacuna este índice se reduce significativamente “de hecho, se ha demostrado que las vacunas covid19 disminuyen la mortalidad por todas las causas; es decir, si se pusiesen obligatorias y se vacunase todo el mundo casi podríamos evitar que nadie muriera” (Gérvas, 2021).

### México progress

Actualizado el 19 de mar. a la(s) 18:00, hora local



<sup>1</sup> Dr. Rafael Madrigal Maldonado es profesor en la Universidad Nova Spania y en el Tecnológico Nacional de México Campus Morelia, México, es Ingeniero Industrial, Maestro en Calidad Total y Competitividad y Doctor en Docencia e Innovación de la Educación Superior por Universidad de Oviedo en España.

<sup>2</sup> Ariana Zepeda Navarro . Estudiante de la carrera de Ingeniería Económica y Financiera por la Universidad Nova Spania.

### Objetivo general

*Es realizar un análisis de los contagios de covid-19 en los estudiantes universitarios con la finalidad de establecer la proporción de los casos reales vs los casos detectados mediante una prueba PCR, y con ello evaluar la intencionalidad de regresar a clases, la cantidad de casos vacunados y el riesgo que perciben.*

### Metodología

Se utilizó el método de la teoría fundamentada con un diseño de investigación cualitativa, que nos permite desarrollar teorías sobre fenómenos de salud relevantes como el caso de la pandemia, buscando la Codificación a partir de los datos recopilados en lugar de confiar en teorías que no se basan en datos, los procesos sociales se descubren en los datos y las categorías se refinan mediante un muestreo teórico (Glen, 2020).

El problema ¿Cuál es la proporción de casos covid reales en relación a los detectados con pruebas PCR, entre los estudiantes de nivel superior en Morelia en el 2021?


El instrumento utilizado para valorar el uso de los requerimientos de la educación en línea fue un cuestionario (11 ítems):

- Item 1,2, 3 y 4: Perfil de participante sexo, edad, peso y estatura
- Item 5: Vacunación.
- Item 6: Intención de regresar a clases
- Item 7: Riesgo de contagio
- Item 8: Síntomas de covid
- Item 9: Principal motivación de regresar a clases
- Item 10 y 11: Promedio antes y durante la pandemia

El instrumento utilizado de los cuestionarios fueron realizadas con Office Forms (Madrigal, 2021), con el cual creamos el formulario con los ítem mencionados y nos arroja automáticamente los resultados gráficos de cada ítem, en este caso se envió la solicitud a una población estimada de 150 estudiantes del Instituto Tecnológico de Morelia y de la Universidad Nova Spania, teniendo una participación de 140 respuestas.

### Resultados

La investigación muestra en primera instancia que existen parámetros a considerar para el regreso a clases seguro y en la siguiente tabla se interpretan los datos obtenidos:

Gráficos Item 1	Observaciones
<p>1. Sexo</p> <p><a href="#">Más detalles</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">●</span> Femenino 64</li> <li><span style="color: orange;">●</span> Masculino 73</li> <li><span style="color: green;">●</span> Otros 2</li> </ul> 	<p>De Enero a Junio del 2021 el 61.8 % de las muertes por covid fueron hombres, sin embargo esto no quiere decir que esta enfermedad ataque mas al sexo masculino, ya que el índice de mortalidad por distintas causas en el mismo periodo el 58.1% (337,100) de las defunciones correspondieron a hombres, mientras que 41.8% (242,156) a mujeres. En 340 casos no se especificó el sexo (INEGI, 2022).</p> <p>En cuanto a la edad el indice de mortalidad en jovenes entre los 18 y 24 años es de 0.51 por cada 1000 según datos del Inegi en el mismo periodo.</p>



Gráficos Item 1	Observaciones
<p>2. Edad</p> <p><a href="#">Más detalles</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Menor de 18 años 1</li> <li>● 18 a 19 años 8</li> <li>● 20 a 21 años 88</li> <li>● 22 a 23 años 36</li> <li>● 24 años en adelante 6</li> </ul> <p>3. Peso</p> <p><a href="#">Más detalles</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● menor a 50 kg 7</li> <li>● 50 a 59 kg 36</li> <li>● 60 a 69 kg 34</li> <li>● 70 a 79 kg 49</li> <li>● 80 kg en adelante 13</li> </ul>	<p>En cuanto a la edad el 63 % están dentro de 20 y 21 años seguido por el 25.8% los cuales están en el rango de personas de baja morbilidad por covid 19, pues solo el 1,5% del más de medio millón de personas entre 20 y 29 años infectadas han sido ingresadas en centros hospitalarios, si bien solo el 0,1% entró en UCI (Sánchez, 2021).</p> <p>En relación al peso aunque la mayoría de los encuestados no están obesos, si hay un 9% con sobre peso y algunos estudios sugieren que la obesidad podría ser un factor muy importante a tener en cuenta en las personas más jóvenes. Un estudio de 3.615 pacientes en Nueva York puso de manifiesto que la obesidad se relaciona de manera significativa con la admisión hospitalaria y la admisión en UCI entre los pacientes menores de 60 años, esta fue del 59% en el grupo de 18-49 años (Petrova, y otros, 2020).</p>

Gráficos Item 5	Observaciones
<p>5. ¿Está usted vacunado?</p> <p><a href="#">Más detalles</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Esquema completo (Dos dosis... 92</li> <li>● Una dosis de la vacuna 21</li> <li>● No tengo ninguna dosis aplic... 24</li> </ul>	<p>En este caso solo el 67% de los estudiantes tienen el esquema completo de vacunación, considerando que el estudio se realizó en plena etapa de vacunación, podemos tener la certidumbre que en la actualidad estamos sobre el 80%</p>

El Item 6: ¿En qué grado está usted dispuesto a regresar a clase presencial? en una escala de liker de 1 a 5 solo alcanzó un promedio del 2.36 considerando que la mayoría prefieren seguir en clases virtuales.

El Item 7:¿Califique de 1 a 5 el nivel de riesgo que usted considera tendría de contagiarse al regresar a clase presencial? 1. Bajo riesgo 2. Riesgo moderado, 3. Riesgo regular, 4. Alto riesgo y 5. Riesgo peligroso, el resultado fue de 3.59 entendiendo que los estudiantes consideran que aún existe alto riesgo de contagio si regresan a clases presenciales.

Gráficos Item 8	Observaciones
<p>8. ¿En algún momento de la pandemia usted tuvo o cree haber tenido covid?</p> <p><a href="#">Más detalles</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Si tuve covid y lo validé con pr... 24</li> <li>● Si tuve los síntomas del Covid... 35</li> <li>● No he tenido covid 80</li> </ul>	<p>Conforme al resultado sólo 43% de los estudiantes han tenido o creen haber tenido covid, por lo que aún no se puede establecer que existe inmunidad de rebaño, Ali Mokdad, profesor de Salud Global en el Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) de University of Washington, pronostica que superará el 70% (Nania, 2020), o bien del 70% al 75% (Alcalde, 2020), por lo que el riesgo de contagio es alto.</p>

En relación a las respuestas del Item 9 sobre las principales motivaciones para regresar a clase fueron la interacción con sus compañeros y las clases presenciales con maestro con el 71%, sin dejar de señalar que otras causas como la mala conectividad del internet y el estrés del encierro en casa con un 12 % ambos le abonan al regreso a clases presencial.

Gráficos Item 8	Observaciones																						
<p>Rendimiento académico</p> <p>Antes / Después</p> <table border="1"> <caption>Antes</caption> <tr><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>7</td><td>23</td></tr> <tr><td>8</td><td>42</td></tr> <tr><td>9</td><td>68</td></tr> <tr><td>10</td><td>0</td></tr> </table> <table border="1"> <caption>Después</caption> <tr><td>6</td><td>4</td></tr> <tr><td>7</td><td>9</td></tr> <tr><td>8</td><td>49</td></tr> <tr><td>9</td><td>65</td></tr> <tr><td>10</td><td>12</td></tr> <tr><td>5 o menos</td><td>0</td></tr> </table>	6	6	7	23	8	42	9	68	10	0	6	4	7	9	8	49	9	65	10	12	5 o menos	0	<p>En el caso de los Items 10 y 11 sobre la afectación del rendimiento académico los resultados arrojan una mejoría en el rendimiento académico durante la pandemia, pues como se observa antes no había estudiantes con 10 de calificación y durante la pandemia se presentó un 8.6 %, lo cual se debe a múltiples factores tales como la no vigilancia en el aula en la aplicación de los exámenes, el desconocimiento de herramientas digitales por parte de los docentes y la formación en el concepto de aula invertida.</p>
6	6																						
7	23																						
8	42																						
9	68																						
10	0																						
6	4																						
7	9																						
8	49																						
9	65																						
10	12																						
5 o menos	0																						

### Conclusiones

El objetivo planteado en esta investigación en relación al análisis de los contagios de covid-19 en los estudiantes universitarios, en relación a la proporción de los casos reales vs los casos detectados mediante una prueba PCR, se puede concluir que no se cumple la relación establecida por el Modelo Centinela planteado por la ONU(1-8), en nuestro caso se establece una relación de 1 – 4, es decir por cada contagiado de covid hay cuatro mas.

Por otro lado al evaluar la intencionalidad de regresar a clases queda claro que los estudiantes en su gran mayoría no quieren regresar a clases presenciales y si lo hicieran solo sería por interactuar con sus compañeros, por lo que es importante señalar que los seres humanos somos altamente sociales. La cantidad de casos vacunados al momento de realizar la investigación solo el 67% tenían el esquema completa, pese a esto percibían riesgo alto de contagio si regresaban a clases presenciales.

Sin lugar a dudas el número de contagios por covid 19 siempre será un misterio pues las diversas investigaciones aseguran que la realidad supera en mucho a lo reportado por las autoridades, por lo cual deberemos estar preparados en el futuro con estrategias basadas en la experiencia covid 2019-2022, estar alertas ante nuevas contingencias como el cambio climático, las guerras (Rusia -Ukrania 2022), los fenómenos naturales (Temblores, Volcanes, huracanes, Etc.) y nuevas pandemias.

### Referencias

Conacyt. (22 de 03 de 2022). <https://datos.covid-19.conacyt.mx>.

Alcalde, S. (28 de 12 de 2020). *National Geographic España*. Obtenido de [https://www.nationalgeographic.com/es/ciencia/claves-inmunidad-rebano\\_16007](https://www.nationalgeographic.com/es/ciencia/claves-inmunidad-rebano_16007)

Bing, M. (21 de 03 de 2022). *Migrosoft Bing*. Obtenido de <https://www.bing.com/search?q=mexico+vacunacion+covid&q=N&pq=vacunacion+de+en+mexico&sk=NM1&sc=6-23&cvid=7CF0C96679D046B694BD6DD5760F1241&FORM=QBRE&sp=2>

Glen, S. (5 de 12 de 2020). *Creative Saplings*. Obtenido de «Teoría fundamentada: definición simple y ejemplos» De StatisticsHowTo.com: <https://creativesaplings.com/es/teoria-fundamentada-definicion-simple-y-ejemplos/>

Gérvas, J. (9 de 11 de 2021). *www.takeda.com*. Obtenido de [https://www.actasanitaria.com/opinion/el-mirador/mortalidad-por-covid19-no-vacunados-versus-vacunados\\_1614240\\_102.html](https://www.actasanitaria.com/opinion/el-mirador/mortalidad-por-covid19-no-vacunados-versus-vacunados_1614240_102.html)

Heraldo. (29 de 03 de 2020). *El Heraldoleón*. Obtenido de <https://www.heraldoleon.mx/avala-experto-modelo-centinela/#:~:text=El%20modelo%20Centinela%20es%20una%20metodolog%C3%ADa%20desarrollada%20por,seguimiento%20a%20la%20poblaci%C3%B3n%20enferma%20por%20el%20coronavirus.>

INEGI. (24 de 01 de 2022). *INEGI*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/saladeprensa/noticia.html?id=7104>

Madriral, R. (18 de 12 de 2021). *Forms*. Obtenido de [https://forms.office.com/Pages/DesignPage.aspx?lang=es-MX&origin=OfficeDotCom&route=Start#FormId=h\\_mxPfpT20OI600gOV98hMnD2y3xXu5HkT54ZUXt5rpUMURYWEE1S1AzMjc1VEpRSk9TT0RMWUhyRy4u](https://forms.office.com/Pages/DesignPage.aspx?lang=es-MX&origin=OfficeDotCom&route=Start#FormId=h_mxPfpT20OI600gOV98hMnD2y3xXu5HkT54ZUXt5rpUMURYWEE1S1AzMjc1VEpRSk9TT0RMWUhyRy4u)

Medicine, J. H. (11 de 03 de 2022). *Johns Hopkins University & Medicine*. Obtenido de <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>

- Nájar, A. (16 de 04 de 2020). *BBC News Mundo, México*. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-52304983>
- Nania, R. (20 de 10 de 2020). *AARP*. Obtenido de <https://www.aarp.org/espanol/salud/enfermedades-y-tratamientos/info-2020/que-es-la-inmunidad-de-rebano-covid.html>
- Plural, E. (20 de 03 de 2020). *El Plural.com*. Obtenido de [https://www.elplural.com/sociedad/tasa-mortalidad-coronavirus-edad\\_233928102](https://www.elplural.com/sociedad/tasa-mortalidad-coronavirus-edad_233928102)
- Petrova, D., Salamanca, E., Rodríguez, M., Pérez, P. N., Jiménez, J. J., & Sánchez, M. J. (25 de 5 de 2020). *National Library of Medicine*. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7247450/>
- Sánchez, G. (6 de 7 de 2021). *El Español*. Obtenido de [https://www.elespanol.com/ciencia/salud/20210706/perfil-jovenes-acaban-hospital-covid-19-grave/594191808\\_0.html](https://www.elespanol.com/ciencia/salud/20210706/perfil-jovenes-acaban-hospital-covid-19-grave/594191808_0.html)

### Nota Biográfica

**El Dr. Rafael Madrigal Maldonado** es profesor de la Universidad Nova Spania y el Tecnológico Nacional de México (Instituto Tecnológico de Morelia) en Morelia, México. Es Ingeniero Industrial, Maestro en Calidad Total y Competitividad y Doctor en Docencia e innovación de la educación superior en la Universidad de Oviedo en España. Es Autor de tres libros: “El liderazgo en la gestión de la educación superior”, “Liderazgo Pedagógico Transformacional” y “CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD. Un enfoque creativo”, así como diversas publicaciones en revistas y congresos. Actualmente es “Perfil Deseable” y es integrante del cuerpo académico “Administración y Gestión de las Organizaciones” en el PRODEP

**C. Ariana Zepeda Navarro** es estudiante de la Universidad Nova Spania.

# Influencia de las Habilidades Socioemocionales Docentes en las Actividades Pedagógicas de Educación Inicial

Lic. Itzel Yareli Magaña León<sup>1</sup> y Dra. Luz Anita Gallardo Balderas<sup>2</sup>

**Resumen**—En este artículo se refiere a un estudio realizado en la Guardería Infantil El árbol de los sueños de Morelia, México, a través del cual se pretende identificar la influencia que ejercen las habilidades socioemocionales de las maestras en las actividades pedagógicas que planean y realizan con sus alumnas y alumnos. Se utilizaron dos instrumentos de recolección de datos diseñados a partir de la propuesta del perfil del docente socioemocionalmente competente de Joan Hartley y Gina Graham, que fue aplicado a veinte seis profesoras que laboran en dicha guardería. Los resultados muestran los distintos niveles de desarrollo de las habilidades de las participantes y cómo determinan su desempeño cotidiano en el aula.

**Palabras clave**—desarrollo socioemocional, labor docente, educación inicial

## Introducción

La educación actual demanda una visión humanista e integral que pretenda ir más allá del aprendizaje académico convencional, sino que se integren aspectos cognitivos, socioemocionales y éticos en los programas de estudio para responder a los retos que el siglo XXI presenta.

En el campo educativo no se le ha dado la importancia suficiente al desarrollo de habilidades socioemocionales como un aspecto es crucial para que los educandos aprendan conceptos, valores y actitudes, que les permitan comprender y manejar sus emociones, edificar su identidad personal, tener sentido de colaboración, tomar de decisiones, establecer relaciones positivas y mostrar interés y cuidado por los demás.

Además del alto valor que implica el desarrollo de habilidades socioemocionales en los alumnos y alumnas también es importante considerarlo en la formación profesional del docente, lo cual favorecería en gran medida la relación que establecen con sus alumnos en el proceso de enseñanza.

## Planteamiento del problema

### Justificación

Hoy en día la educación requiere más que transmitir y brindar conocimientos al alumnado, se ha vuelto de suma importancia fortalecer las habilidades socioemocionales desde la escuela, tanto en el alumnado como en el profesorado, puesto que estas competencias favorecen el bienestar físico, emocional y las relaciones interpersonales del individuo.

Con el fin de desarrollar esta propuesta pedagógica es necesario que los docentes posean las competencias profesionales necesarias para asumir un rol distinto al tradicional, el cual se centra en desempeñar su papel como acompañante y motivador, despertando el interés del educando en el aprendizaje, de esta manera incrementará las posibilidades de éxito en la tarea de enseñar (González, 2016).

Por lo tanto, a través de esta investigación destacar la importancia que tienen las habilidades socioemocionales en la práctica docente para favorecer la enseñanza, el aprendizaje y la conducta prosocial del alumno en el aula.

### Objetivo general

Describir las habilidades socioemocionales de las maestras de la guardería "El árbol de los sueños" de Morelia, y su desempeño en las actividades pedagógicas que realizan con sus alumnos

### Objetivos específicos

1. Identificar los niveles de desarrollo socioemocional que han alcanzado las maestras de la guardería "El árbol de los sueños" de Morelia, conforme al perfil del docente socioemocionalmente competente.
2. Describir el desempeño de las maestras durante las actividades pedagógicas realizadas con sus alumnas y alumnos en la guardería "El árbol de los sueños" de Morelia.

<sup>1</sup>Lic. Itzel Yareli Magaña León. Es estudiante de la maestría en Pedagogía y Desarrollo Institucional en la Universidad Nova Spania, en Morelia, Michoacán, México [imagaña@cudem.edu.mx](mailto:imagaña@cudem.edu.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> La Dra. Luz Anita Gallardo Balderas es Profesora de la Universidad Nova Spania y de la Secretaría de Educación en Morelia, Michoacán, México [luz.gallardo@uninova.edu.mx](mailto:luz.gallardo@uninova.edu.mx)

3. Identificar si existe alguna relación entre los niveles de desarrollo emocional y el desempeño docente de las maestras de la guardería “El árbol de los sueños” de Morelia.

### Antecedentes teóricos

#### *Las habilidades socioemocionales*

Estas habilidades permiten que las personas se conozcan mejor a sí mismas, se tracen metas y busquen avanzar hacia ellas, también posibilitan una mejor toma de decisiones y con esto incrementar la satisfacción en la vida del individuo, tal es el caso de la colaboración, la autoestima y la empatía.

El desarrollo socioemocional es fundamental para lograr una salud mental positiva, la cual define Organización Mundial de la Salud como; “estado de bienestar en el cual el individuo es consciente de sus propias capacidades, puede afrontar las tensiones normales de la vida, puede trabajar de forma productiva y fructífera, y es capaz de hacer una contribución a su comunidad” (OMS, 2011, p. 2). Las habilidades de ese tipo ayudan también a fortalecer el desempeño académico, además de alejar a las personas de situaciones de riesgo. De ahí la importancia de abordar la educación socioemocional en el ámbito educativo.

#### *Las habilidades socioemocionales y el programa de estudios vigente*

El plan y programas de estudios de la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2017) contemplan cinco dimensiones del desarrollo socioemocional: autoconocimiento, autorregulación, autonomía, empatía y colaboración, que dinamizan las interacciones interpersonales y sociales de los estudiantes.

*Autoconocimiento.* Incluye el hecho de conocerse y comprenderse a sí mismo, así como concientizar los pensamientos, necesidades y emociones individuales, de igual manera es importante identificar el efecto de los vínculos y la conducta que la persona establece con sus pares y con el entorno en el que se rodea. El autoconocimiento precisa que se adquieran procesos muy explícitos como son; crear conciencia, saber identificar, poder almacenar, ser capaz de recordar y analizar información respecto a uno mismo.

*Autorregulación.* Considerada como la capacidad que tiene el individuo de regular sus sentimientos, pensamientos y conductas, esto permite que las personas logren expresar sus emociones de una manera adecuada y consciente, con la finalidad de comprender el impacto que las emociones y los comportamientos alcanzan a tener tanto en uno mismo como en las demás personas. Esta habilidad permite regular las emociones y cuando un ser humano no logra desarrollar esta capacidad, su toma de decisiones es poco responsable u objetiva.

*Autonomía.* Se refiere a la capacidad de regular la conducta mediante normas que cada persona considera apropiadas, y por ello busca su propio bienestar y el de los demás, también involucra la toma de decisiones libres y convenientes. Dentro de esta capacidad se incluye el aprender a ser, aprender a hacer y a convivir, como aspectos de suma importancia. Desarrollar la autonomía favorece a cada persona permitiéndole sentirse capaz de realizar una tarea por sí mismo sin la ayuda de alguien más y esto a su vez resulta favorable en el desarrollo de su propia personalidad.

*Empatía.* Permite reconocer los pensamientos y emociones en los demás, y a su vez lograr un sentido de interés y solidaridad por el otro especialmente con personas o grupos que se encuentran en alguna situación o estado vulnerable. La empatía se destaca dentro de las habilidades socioemocionales puesto que desarrolla un valor muy importante para la comprensión individual y la sintonía que pueden llegar a tener una persona con otras mediante la expresión de sus propios sentimientos.

*Colaboración.* Es la dimensión que permite establecer relaciones interpersonales que conlleven al logro de una meta individual y/o grupal. La capacidad de colaboración ayuda a construir el sentido del “nosotros”, el cual es más que una percepción individual, implica verse involucrado en un grupo o sociedad determinada que tienen como finalidad cumplir con ciertas necesidades colectivas. Esto a su vez posibilita el aumento de metas y objetivos previamente establecidos.

#### *El perfil del docente socioemocionalmente competente*

Este documento fue elaborado por Hartley y Graham, (2020) con la finalidad de describir las competencias que el personal docente requiere desarrollar a fin de crear un entorno seguro y alentador, favoreciendo el sentido de pertenencia e importancia de sus alumnos.

El perfil describe cuatro dimensiones que consideran las capacidades y competencias específicas que se necesitan para cumplir con lo esperado en la labor docente.

1. *Respecto a sí mismo*, engloba aspectos acerca del propio docente, considerando si es capaz, si reconoce sus emociones, si se autoevalúa, si tiene tolerancia y si logra percibir sus errores como oportunidades de trabajo.

2. *Relación que establece con sus estudiantes*, enumerar las competencias que el docente debería presentar en su relación profesor-alumno, tales como: equilibra la amabilidad y la firmeza en su proceso de enseñanza, logra

tener un trato respetuoso con sus alumnos, es capaz de involucrarse de manera emocional con sus estudiantes, confía en sus capacidades, reconoce que tienen diferencias y las respeta, estableciendo de esta manera un vínculo de confianza entre sus alumnos.

3. *Habilidades generales.* Establece el perfil enmarcando capacidades muy específicas para las y los docentes como la observación, creatividad y dinamismo, la facultad de planear y organizar sus clases, la capacidad de trabajar en equipo liderando un grupo y manejando técnicas grupales.

4. *Habilidades de comunicación.* Establece los criterios de comunicación docente, considerando el lenguaje asertivo dentro del aula, si las y los profesores presentan la capacidad para la escucha activa y empática, si logran mantener un diálogo respetuoso con el alumnado y promoverlo entre pares; así como la congruencia entre la comunicación no verbal y verbal del docente.

#### *La importancia de las habilidades socioemocionales en el docente*

La labor educativa demanda un cúmulo de requisitos que el profesorado debe cumplir en su intervención educativa, las instituciones se han enfocado en proveer programas, técnicas y recursos didácticos que mejoren la práctica docente, dejando de lado el desarrollo de habilidades socioemocionales que deben existir a fin de lograr las relaciones interpersonales.

Hoy en día el tema de habilidades socioemocionales ha adquirido en el ámbito académico una gran importancia, puesto que cada vez más instituciones educativas se han preocupado por mejorar las relaciones interpersonales principalmente, así como desarrollar mejoras en la salud física y mental de los individuos.

### **Descripción del Método**

#### *Enfoque de la investigación*

Se llevó a cabo un estudio de tipo cualitativo, no experimental con alcance descriptivo.

#### *Universo y muestra*

El universo de trabajo se integra por el personal que realiza funciones pedagógicas en la guardería infantil “El árbol de los sueños” de la ciudad de Morelia, Michoacán. Tomando como muestra a veintiséis elementos de la planta docente, que laboran en sala de atención, todas ellas mujeres con un rango de edad que oscila entre los 25 y 40 años.

#### *Instrumento de recolección de datos*

A partir del perfil del docente socioemocionalmente competente de Hartley y Graham (2020), se elaboró un cuestionario que permitió a las 26 docentes, en un primer momento, compartir su autopercepción personal sobre sus habilidades docentes; en un segundo momento lo respondió el equipo investigador para evaluar el desempeño en las actividades pedagógicas del profesorado, con base a sus observaciones en la guardería. Posteriormente se compararon las respuestas obtenidas.

Se integró por 22 reactivos tipo escala de Likert con cinco opciones de respuesta (Siempre, Casi siempre, algunas veces, casi nunca, nunca), a través de los cuales se evaluaban las capacidades y competencias en cuatro dimensiones:

1. Respecto a sí misma (4 reactivos)
2. Relación que establece con sus estudiantes (8 reactivos)
3. Habilidades generales (7 reactivos)
4. Habilidades de comunicación (3 reactivos)

Su aplicación fue a través de un formulario de Google para facilitar la integración de una base de datos en Excel para su procesamiento y análisis.

### **Resultados**

Se obtuvieron datos que permiten identificar cómo se perciben las docentes en cuanto al desarrollo de sus competencias socioemocionales, en cada una de las cuatro dimensiones observadas. Esta información se comparó con lo registrado por el equipo investigador. En la Figura 1 se muestra el resultado de los dos momentos registrados, las líneas de color azul representan “autopercepción” de las docentes y las líneas de color rojo representan el “desempeño” observado por el equipo investigador en cada uno de los aspectos evaluados.

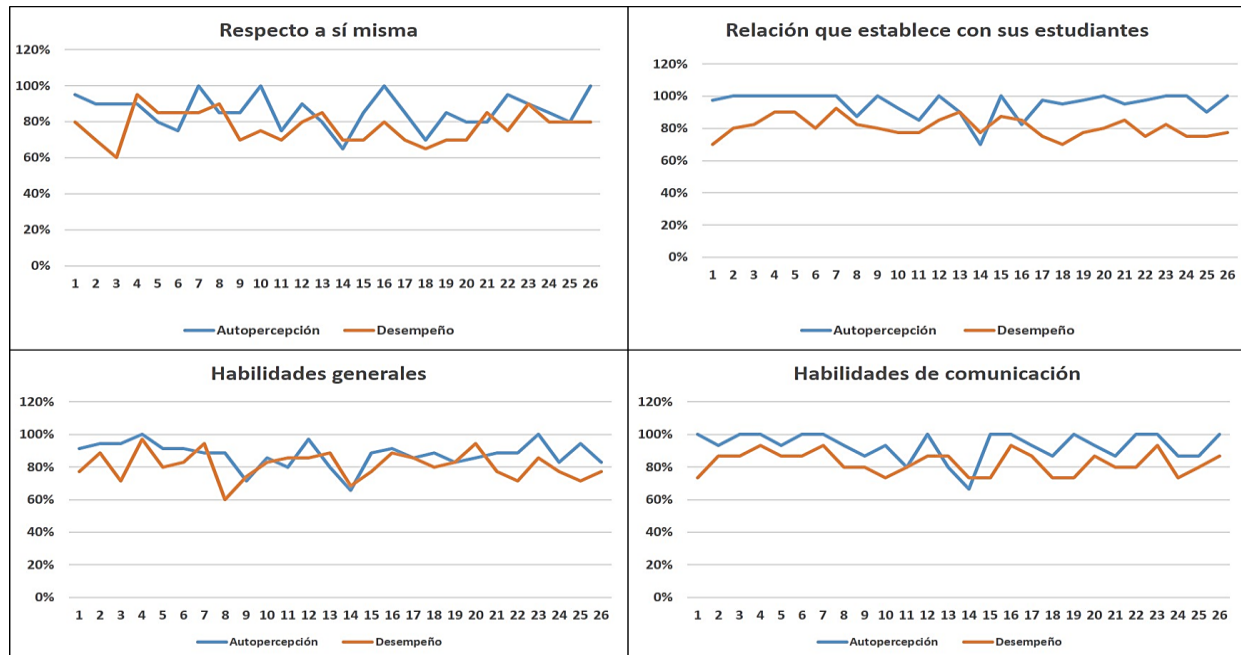


Figura 1. Habilidades socioemocionales de las docentes

### Dimensión 1. Respecto a sí misma

Los resultados se muestran en la parte superior izquierda de la Figura 1. Se consideran aspectos de autoconocimiento y autonomía. Las maestras se perciben manifestaron tener un buen desarrollo de las habilidades asociadas a esta dimensión.

El rango de resultados se ubica entre 80% y 90%, únicamente cuatro de las participantes consideran menor grado de desarrollo en sus habilidades; las docentes 6 y 11, en 75%; la participante 18 en 70% y la 14 en 65%.

Comparando los resultados de la “autopercepción” y “desempeño”, se observa que 21 profesoras se perciben con un mayor grado de desarrollo en sus habilidades socioemocionales que lo que reporta el equipo investigador, las otras 5 fueron registradas con un 5% más de desarrollo en sus habilidades socioemocionales.

### Dimensión 2. Relación que establece con sus estudiantes

Los resultados se muestran en la parte superior derecha de la Figura 1. Esta dimensión contempla aspectos relacionados con la de empatía de las docentes. La mayoría de ellas tienen una autopercepción que oscila entre 90 y 100% de desarrollo en las habilidades para relacionarse con sus alumnos y alumnas, únicamente cuatro de las participantes se ubican en el rango comprendido entre 70 y 88%.

Por otra parte, de acuerdo con lo observado por el investigador, hay una diferencia entre “autopercepción” y “desempeño” registrado en la segunda aplicación del instrumento, donde se reporta por parte del equipo investigador que ninguna docente ha alcanzado el 100% en el desarrollo de sus habilidades, ya que el porcentaje más alto es de 93% para una de las profesoras, las demás se encuentran en de 75% a 90%, el porcentaje más bajo asignado a una de las participantes fue 70%.

### Dimensión 3. Habilidades generales

Los datos se muestran en la parte inferior izquierda de la Figura 1. En esta tercera dimensión se integraron preguntas relacionadas con la competencia de colaboración, los resultados de la autopercepción de las docentes se distinguen una gran variedad de resultado sobre el desarrollo de sus habilidades socioemocionales docentes. Únicamente 2 de las 26 participantes se registran con un 100% en esta dimensión, 22 profesoras aparecen en el rango comprendido entre el 83% y 97%; la docente 7 y la docente 14 se ubicaron con los porcentajes más bajos con 71% y 66% respectivamente.

Ahora bien, el reporte realizado por el equipo investigador sobre el desempeño de las participantes se distingue que el porcentaje más alto asignado a una docente es de 97%, 23 fueron registradas en el rango de 71% a 94% y los porcentajes más bajos se asignaron a la docente 8 (60%) y la docente 14 (69%).

#### *Dimensión 4. Habilidades de comunicación*

Los datos se muestran en la parte inferior derecha de la Figura 1. Esta dimensión considera algunos aspectos relacionados con la autorregulación. En los resultados de la autopercepción de las docentes sobre sus habilidades de comunicación destaca la uniformidad de resultados, 25 docentes se ubican en un rango superior a 80%, agrupándose en cuatro porcentajes (80%, 87%, 93% y 100%), solamente 1 se ubica en 67%.

De igual manera los resultados registrados por el equipo investigador refieren cuatro valores dominantes en el desarrollo de sus habilidades comunicativas, que son 73%, 80%, 87% y 93%, todos son inferiores a lo registrado por las docentes. La participante 14 que registró 67% en su autopercepción, mientras que la observación de su desempeño arrojó un 73%.

### **Comentarios finales**

#### *Resumen de resultados*

La aplicación de instrumento seleccionado permitió alcanzar los objetivos propuestos en la investigación y a través de la información recopilada, se puede determinar que la guardería donde se hizo el estudio, las docentes tienen un buen desarrollo en sus habilidades socioemocionales docentes a la vez que desempeñan con eficacia sus actividades pedagógicas.

#### *Conclusiones*

En las escuelas está creciendo el interés por apoyar al alumnado en el desarrollo de habilidades socioemocionales, que se reflejan en la promoción de talleres y cursos para docentes en las instituciones educativas, donde se promocionan los beneficios físicos, mentales y sociales que las competencias socioemocionales aportan a la vida de las personas.

Relacionando este tema en el ámbito de trabajo se puede decir que estas habilidades favorecen el progreso laboral, productividad y decisiones ocupacionales; si se habla del campo educativo, si las y los profesores son capaces de mostrar empatía con el alumnado, su trabajo docente se beneficiará, puesto que establecerán vínculos con su grupo, enriqueciendo el proceso de enseñanza.

Sin embargo, aún hay mucho trabajo por realizar al respecto en las escuelas, pues a pesar del interés que se tiene en dicho tema, solo se queda en forma de teoría, hace falta aplicar estrategias y técnicas que favorezcan el desarrollo emocional, es decir llevarlo a la práctica.

Después del trabajo realizado durante este artículo de investigación es importante destacar la influencia que tienen las emociones en la práctica docente, puesto que un adecuado manejo de las competencias socioemocionales logra en el individuo una mejora en su vida diaria, ya que se ven favorecidos aspectos como la moral, los valores y la ética.

#### *Recomendaciones*

Emplear actividades pedagógicas cuando el docente presenta un amplio nivel de desarrollo emocional, resulta para el profesorado una ventaja eminente, así que las instituciones educativas deberían ejecutar más y mejor los talleres y capacitaciones relacionados con este tema.

Desarrollar las habilidades socioemocionales desde la escuela favorece tanto al plantel educativo como a los docentes y sus alumnos, ya que al enseñar y practicar cada una de las dimensiones socioemocionales; la empatía, autonomía, autorregulación colaboración y autoconocimiento, se facilita la relación profesor-alumno y promueven la adquisición de habilidades cognitivas futuras.

La implementación de programas para favorecer el desarrollo de las competencias socioemocionales se es primordial en el ámbito educativo, tanto para docentes como alumnado, sobre todo en educación inicial, ya que en las guarderías donde muchas niñas y niños pasan gran tiempo de su día y las ventajas serían inmensas para favorecer una educación de calidad donde se promuevan las interacciones positivas entre las y los integrantes de la comunidad escolar.

### **Referencias**

González, L. (2016). Estrategias de formación de competencias socioemocionales en la educación secundaria y media. Grupo Banco Mundial, 127.

Hartley, J. y Graham, G. (2020). Perfil del Docente Socioemocionalmente Competente.  
[https://es.unesco.org/sites/default/files/perfil\\_del\\_docente\\_socioemocionalmente\\_competente-jh.pdf](https://es.unesco.org/sites/default/files/perfil_del_docente_socioemocionalmente_competente-jh.pdf)



Organización Mundial de la Salud (2011). Salud mental: un estado de bienestar. Ginebra: OMS.

SEP (2017). Aprendizajes clave para la educación integral. Ciudad de México: Secretaría de educación pública.

## Apéndice

### *Cuestionario de habilidades socioemocionales*

(Opciones de respuesta: 1. Nunca, 2. Casi nunca, 3. Algunas veces, 4. Casi siempre, 5. Siempre)

#### *Respecto a sí mismo*

1. Conoce sus fortalezas y los aspectos que necesita mejorar, por lo que se muestra seguro en lo que dice y hace
2. Reconoce y sabe manejar sus emociones
3. Es tolerante, por lo que muestra apertura a la diferencia y a las sugerencias sobre cómo mejorar su trabajo
4. Percibe sus errores como oportunidades de aprendizaje

#### *Relación que establece con sus estudiantes*

5. Tiene un trato respetuoso
6. Equilibra la amabilidad y la firmeza en la relación con sus estudiantes
7. Vela por el cumplimiento de los acuerdos de convivencia cuidando que el aula sea un espacio seguro para todos
8. Se muestra motivada y disfruta las actividades que realiza con sus estudiantes
9. Reconoce y respeta las diferencias individuales de sus estudiantes
10. Reconoce y aprecia el esfuerzo y los logros de sus estudiantes, privilegiando el proceso y no el resultado final
11. Favorece la construcción de ambientes positivos de aprendizaje: seguros, cálidos y acogedores
12. Establece un vínculo de confianza con sus estudiantes

#### *Habilidades generales*

13. Muestra capacidad de organización y planificación
14. Es observadora
15. Es creativa e innovadora
16. Es dinámica
17. Es capaz de liderar grupos
18. Sabe trabajar en grupo de manera colaborativa
19. Maneja técnicas de participación grupal

#### *Habilidades de comunicación*

20. Favorece la comunicación y el diálogo abierto
21. Escucha y se comunica de manera respetuosa, empática y acogedora
22. Utiliza un lenguaje claro, sencillo y acorde con la edad de los niños, niñas y adolescentes que acompaña

# Estudio Descriptivo de los Modelos de Gestión Educativa en México para los Niveles Obligatorios Básico y Medio Superior

M. en C. Paola Judith Maldonado Colin, C.P. Itzel Monserrat Flores Hernandez,  
Dra. Georgette del Pilar Pavía González<sup>1</sup> M. en C. Carlos Ugalde León

**Resumen**—Los Modelos de Gestión Educativa en México responden a las necesidades sociales nacidas con la Secretaría de Educación Pública en la modernidad del Estado del Siglo XX, han evolucionado de acuerdo con las políticas públicas educativas más nuevas para brindar herramientas que permitan poder hacer frente a las necesidades sociales que se enfrentan los estudiantes de la educación obligatoria, por lo que, se muestra en este estudio descriptivo una serie de reflexiones y razonamientos sobre estos Modelos de Gestión. En esta investigación se analizaron diversos Modelos de Gestión Educativa con la finalidad de identificar su efecto en el sistema educativo, para el nivel básico el Modelo de Gestión Educativa Estratégica, para el nivel medio superior se han identificado tres principales modelos: Modelo de Gestión del Conocimiento, Modelo de Gestión de Calidad y Modelo de Gestión por Competencia (RIEMS).

**Palabras clave**—Modelos de gestión educativa, educación básica, educación medio superior, gestión educativa, obligatoriedad.

## Introducción

En México, el Sistema Educativo Nacional (SEN), se divide en: educación básica, educación media superior y educación superior, niveles también establecidos en la Ley General de Educación. Para el caso de esta investigación se estudiaron los siguientes Modelos de Gestión: Educativa Estratégica, del Conocimiento, de Calidad y por Competencia (RIEMS), los cuales pertenecen a los dos primeros niveles educativos y serán el objetivo de estudio de la presente investigación: educación básica y educación media superior. En este sentido, la educación básica, según la Ley General de Educación se compone por nivel preescolar, primaria y secundaria que comprende edades desde los 3 hasta los 16 años de edad cumplidos (Secretaría de Educación Pública, 2018). Sin embargo, la educación básica constituye en el país un ente importante ya que es la etapa donde se proporciona a las personas las bases para la educación integral para la vida y el trabajo con calidad de vida, considerada así como una garantía social, donde los Estados garantizan la atención primaria y prioritaria a las necesidades de sus habitantes (Álvarez y Topete, 2004).

Por otro lado, la educación Media Superior mejor conocida como “bachillerato” es inmediatamente posterior a la educación básica del ciclo de nivel secundaria, y contiene “los demás niveles equivalentes a éste, así como la educación profesional que no requiere bachillerato o sus equivalentes” según el artículo 37 de la Ley General de Educación art. 37. Dentro de su estructura las diversas instituciones que integran la educación Media Superior son órganos centralizados, descentralizados, autónomos y/o privados que deberán apearse a las necesidades del Plan Nacional de Desarrollo al realizar sus cambios y mejoras y en sus modelos académicos enfocados en la educación, conocimiento, desarrollo del país y la sociedad (Ley General de Educación 2019).

## Modelo de gestión

Los modelos constituyen una herramienta básica para las ciencias duras y blandas, su realización y estudio puede evidenciar datos relevantes acerca de los sistemas que antes no eran visibles, es por esto que desde su conceptualización han sido descritos como un punto de referencia para imitar o reproducir la realidad, por lo que, en general los modelos son una representación gráfica aproximada a la realidad, una realidad que es dinámica y cambiante, por lo que éstos deben ser adaptables (Mujica y Rincón, 2011). Por otro lado, el concepto de gestión se refiere a la correcta disposición de recursos, la correcta estrategia para organizar y para actuar, con la finalidad de cumplir con la misión de la institución u organización, en este sentido la gestión se enfrenta a obstáculos derivados del cambio permanente de la realidad (Huergo, s/f; Álvarez, 2017).

## Gestión educativa

La gestión educativa se define como el conjunto de acciones y procesos de carácter inter o transdisciplinario que inciden en el desarrollo de proyectos e innovaciones en el ámbito educativo, estudia las acciones que los involucrados en el ámbito educativo realizan dentro y fuera de cada institución, los actores del sistema son personal administrativo,

<sup>1</sup> Dra. Georgette del Pilar Pavía González es profesora-investigadora del IPN-ESCA ST [gpaviag@ipn.mx](mailto:gpaviag@ipn.mx)

2 M.en C. Paola Judith Maldonado Colin es estudiante de la EGIE del IPN-ESCA ST [paojmc@hotmail.com](mailto:paojmc@hotmail.com)

3 C.P. Itzel Monserrat Flores Hernandez es estudiante de la EGIE del IPN-ESCA ST [itzel\\_flowersh@hotmail.com](mailto:itzel_flowersh@hotmail.com)

4 M. en C. Carlos Ugalde León es profesor-investigador del IPN-ESCA ST [ugalde33@hotmail.com](mailto:ugalde33@hotmail.com)

directivo, docente y la comunidad (Mora, 2009). Son los procesos que estimulan un mejoramiento continuo de los procesos y las prácticas en las instituciones educativas. Según Pozner (2000), se debe comprender como una nueva forma de comprender y conducir la organización escolar que guíe el proceso cotidiano de enseñanza hacia un proceso más práctico donde sean generadas decisiones y comunicaciones específicas hacia un camino de mejora continua.

#### *Modelos de gestión educativa de nivel básico*

Los modelos de gestión educativa de nivel básico en México a partir del año 2001 se instituyeron con base en el Programa de Escuelas de Calidad (PEC), el PEC promueve un modelo de gestión escolar que impulsa el fortalecimiento de los directores, maestros y padres de familia, para que decidan colectivamente, el principal objetivo de la Secretaría de Educación Pública (SEP) al instaurar el PEC fue transformar la forma en que se lleva a cabo la gestión en la escuela y en consecuencia mejorar la calidad de la escuela en el nivel básico, mejorando así en los resultados educativos, a través de un ejercicio de planeación estratégica conocido como Modelo de Gestión Educativa Estratégica (MGEE) (Secretaría de Educación Pública, 2009).

La planeación es una característica básica para mejorar la gestión en la escuela en diferentes ámbitos: pedagógicos, organizativos, administrativos y de participación social, por lo que la aplicación del MGEE se realiza desde diversos aspectos a mejorar dentro de las instituciones educativas: una nueva forma de llevar a cabo el proceso de toma de decisiones a partir de la corresponsabilidad, un liderazgo que impulse el trabajo colaborativo, participación social responsable y prácticas innovadoras que permitan a las instituciones atender las diversas necesidades de cada niño en el sistema educativo (Secretaría de Educación Pública, 2010).

En el caso particular de México, la educación de calidad deberá considerar las siguientes características:

- Se considera que mientras más nivel educativo haya se fomentará el desarrollo humano del país elevando la productividad, la democracia y el nivel de vida.
- Como meta principal es alcanzar la gratuidad, el Estado deberá absorber los gastos de las familias de escasos recursos.
- Que permee el derecho a la no discriminación para que todos los habitantes del país cuenten con acceso a la educación (Secretaría de Educación Pública, 2009).

Por lo que, la educación básica de calidad se basa en las siguientes características: satisfacción de necesidades básicas de aprendizaje, formación de hábitos y actitudes, aprender a aprender, promover el desarrollo y renovación de los valores sociales, todas estas características deberán ser visibles en la adaptación de los niños, en su calidad de vida, de los jóvenes, adultos y ciudadanos en general (Álvarez y Topete, 2004). En consecuencia, el MGEE se formuló a partir de las demandas y necesidades nacionales e internacionales, con el propósito de apoyar a las instituciones educativas en lograr que el PEC fuera exitoso en su aplicación, la política educativa en México se enfoca a establecer modelos de gestión a nivel de sistema que permita la articulación y la formación de redes de aprendizaje entre las diferentes estructuras con impacto directo en las formas de hacer de la escuela. El MGEE cuenta con ocho principales indicadores:

- Trabajo colaborativo
- Prácticas docentes flexibles
- Planeación participativa
- Evaluación para la mejora continua
- Participación social responsable
- Rendición de cuentas
- Libertad en la toma de decisiones
- Liderazgo compartido

#### *Modelos de gestión educativa regional de nivel básico: Estado de Yucatán*

Debido a las peculiaridades que existen en cada estado de la República Mexicana, los modelos propuestos por la SEP deben adecuarse, regionalizarse, con la finalidad de mejorar la calidad en cada una de las escuelas de nivel básico. Entonces, los modelos de gestión regionales tienen como principal objetivo sistematizar y racionalizar el proceso de toma de decisiones del sistema educativo del estado, sus componentes clave para que el sistema educativo mantenga la mejora continua son: la regionalización y la gestión en diferentes niveles, en específico los niveles de gestión a los que se refieren son: institucional, escolar y pedagógica. (Cortés, Leo y Sosa, 2019). El sistema educativo regional tiene como prioridades mejorar la calidad de sus escuelas, mejorar su equidad, su acceso, cobertura y desarrollo, articulando programas específicos que fortalezcan dichas características, para lograr este fin, es necesario que cada región priorice sus desafíos particulares. El Modelo de Gestión Regional se compone de siete atributos que se describen a continuación:

- Perspectiva de la educación básica
- Atención a la diversidad
- Articulación de programas, supervisores y asesores
- Sistemas de confianza escuela-docente
- Eficiencia de los servicios de apoyo
- Articulación de políticas federales y estatales

Una vez que se realizó esta revisión documental de los Modelos de Gestión de la educación básica, y dada la obligatoriedad e importancia que el siguiente nivel escolar, el nivel medio superior tiene, es importante definirlo, que se observen las características peculiares que este sistema tiene en el país e identificar cuáles son sus áreas de oportunidad, así como las áreas que ya están tomadas en cuenta en cada uno de sus Modelos de Gestión.

#### *Educación media superior.*

La Educación Media Superior son los estudios posteriores a Educación Básica ciclos: primaria y secundaria mejor conocida como Bachillerato, con modalidad educativa como escolarizado, no escolarizado y mixto. El periodo de curso es de 2 o 3 años dependiendo el tipo de nivel según la Ley General de Educación art. 37 (Ley General de Educación 2019). Las Instituciones de la Educación Media Superior EMS suelen adoptar el mismo Modelo basado en competencias donde integran experiencias y necesidades de la vida real al aula, es decir van enfocados a su funcionamiento en la vida real, se basa en el modelo que implementa la Reforma Integral del Sistema Nacional de Bachillerato.

#### *El nivel Medio Superior y su tipología: Bachillerato General*

El bachillerato general también es conocido como Núcleo Propedéutico, ya que se enfoca en la preparación de alumnos que continuarán sus estudios de nivel superior por lo que da un peso menor a la formación para el trabajo. (OEI-Sistemas Educativos Nacionales, 2022). Su modelo académico busca involucrar herramientas (lectura, escritura, expresión oral, nociones básicas de matemáticas, solución de problemas), y lenguajes para el desarrollo de competencias (conocimientos teóricos y prácticos, valores y actitudes) que permita a las personas alcanzar sus metas, incrementar su potencial y tomar decisiones en áreas de su elección técnicas. A diferencia del bachillerato tecnológico, no ofrece la inserción al mundo laboral, pero su carácter propedéutico le permite a los jóvenes adquirir una visión más amplia en las diversas áreas de estudio como en: ciencia, matemáticas, deportivas, informática entre otros, por lo que en este nivel se contemplan también fortalecer los conocimientos adquiridos de primaria y secundaria con la intención de destacar su formación de distintas áreas, y promueve el pensamiento crítico para brindar mayor madurez. Por otra parte están las instituciones autónomas, particulares e incorporadas aunque poseen la facultad de crear su propio programa de estudios, deben seguir los planes, programas y calendarios de estudio.

#### *Educación Profesional Técnica*

La educación profesional técnica también conocida como Núcleo Terminal incluye escuelas que ofrecen estudios orientados a una especialidad técnica, por lo que exigen realizar su servicio social y la presentación de tesis o trabajo equivalente, lo que les permite adquirir su título de nivel medio superior. (OEI-Sistemas Educativos Nacionales, 2022). El diseño curricular de su Modelo Académico pretendió incorporar los componentes básicos, propedéuticos y para la formación profesional priorizando atender las necesidades del área productiva, uno de esos modelos es el del CONALEP (2013-2018) que va de la mano con la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) por lo que buscan ser congruentes con las reformas estructurales, la política educativa y las necesidades que demanda el país para formar recursos humanos con competencias básicas y profesionales, y se complementan con la formación propedéutica que actualmente les permite a los alumnos, continuar sus estudios en el nivel superior con habilidades con: Enfoque constructivista: la construcción propia del conocimiento que se adquiere día con día como resultado de la interacción entre el medio ambiente y las necesidades del individuo. Desarrollo Sostenible: Proporciona los conocimientos, competencias, actitudes y valores necesarios para la toma de decisiones en favor de la integridad del medio ambiente, la viabilidad de la economía y la sociedad por medio de diversas estrategias y técnicas pedagógicas como: aprendizaje participativo y concientización, pensamiento crítico, elaboración de hipótesis de cara al futuro, la adopción colectiva de decisiones. En esta modalidad son preparados y guiados para una formación de carrera técnica, por lo que cursa materias básicas y a la vez se especializan en un área de conocimiento con clases teórico-prácticas en: contabilidad, administración, tecnología industrial, tecnología agropecuaria, laboratorista.

*Bachillerato Tecnológico*

El bachillerato bivalente o bachillerato tecnológico, es otro núcleo de la formación en la etapa media superior, elegido por aquellos alumnos que tienen la intención de seguir estudiando nivel superior, pero también para incorporarse al mundo laboral con las correspondientes competencias profesionales, las instituciones que lo integran están orientadas a una formación en científicos y tecnológicos, están equipadas de talleres y laboratorios para la enseñanza y entrenamiento de las distintas especialidades, para obtener un certificado con título es necesario realizar servicio social y tesis o equivalentes. Su Modelo educativo aporta: Una formación integral, social, humanista y tecnológica del mar y aguas continentales centrada en la persona, en cuanto al compromiso de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar es desarrollar enfoques innovadores en los sectores agrícola y pesquero para incrementar la productividad, conservar los recursos naturales y utilizar los insumos de manera sostenible y eficiente (Velázquez y Acevedo, 2016). En esta modalidad, si el estudiante acredita todas las asignaturas del plan de estudios, se le expide el certificado del bachillerato tecnológico; y una vez que cumple los requisitos para la titulación, puede obtener también el título y la cédula profesional. Por esta razón se divide en tres componentes: Formación básica: se enlaza con el nivel de formación precedente, en especial con la secundaria técnica, aborda los conocimientos esenciales de la ciencia, la tecnología y las humanidades. Formación propedéutica: se enlaza al bachillerato tecnológico con la educación superior; profundizando en los conocimientos formación propedéutica se organiza en tres áreas que permiten la convergencia e integración de los saberes previamente adquiridos: Físico-matemática, Químico-biológica y Económico administrativa. Formación profesional: Si el estudiante no acredita todo el plan de estudios, se le expide un documento con el reconocimiento correspondiente a la parte que haya cubierto. El objetivo principal es capacitar al alumno para que participe en el desarrollo económico mediante actividades industriales, agropecuarias, pesqueras y forestales (OEI-Sistemas Educativos Nacionales, 2022).

*Modelo de Gestión Educativa en Educación Media Superior*

Las instituciones adoptan los modelos de gestión educativa que consideren más apropiados para el cumplimiento de su misión y objetivos, algunos de los modelos que suelen adoptar se muestran en el Cuadro 1.

	<b>Función</b>	<b>Características</b>	<b>Elementos importantes</b>
<b>Modelo de Gestión del conocimiento</b>	Es un modelo de aprendizaje organizacional, cuyo propósito central es la mejora de los desempeños y el logro de resultados, se puede entender como la "conversaciones de acción" que permite la gestión del conocimiento como los procesos de creación y transformación del conocimiento de la "organización que aprende", incorporando de manera dinámica y continua el saber hacer de las personas en el tejido "narrativo" personal, grupal y organizacional. (Echeverría, 1999; Flores, 1997).	La aplicación de seis procesos: Generar el conocimiento Adquirir: conocimiento Clasificar: u organizar el conocimiento Resguardar: involucra tanto los dispositivos de almacenamiento como los planes de recuperación ante contingencias Transmitir y aplicar: aplicar, es llevar el conocimiento a donde se requiere en el momento adecuado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los actores: personas que aprenden y generan conocimientos y el análisis de los resultados que ésta se propone lograr.</li> <li>• Los entornos y contextos de actividad, que constituyen los escenarios de aprendizaje y creación de conocimiento.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los artefactos, mediaciones del aprendizaje personal y organizacional en los que se apoya la gestión del conocimiento, sus procesos y operaciones.</li> <li>• Los activos del conocimiento, que se han hecho explícitos y se han incorporado a las personas y a la organización (experiencia).</li> </ul> </li> </ul>
<b>Modelo de Gestión de Calidad</b>	Pretende ofrecer una visión objetiva, integral y ponderada de lo que deben ser las instituciones para ser consideradas de calidad. Por cuanto considera que en el análisis de la calidad deben considerarse todos los componentes que intervienen en el proceso educativo y sus mutuas relaciones, involucrar a todos los ámbitos posibles y abarcar tanto los procesos como los resultados de la educación. (Velázquez y Acevedo, 2016)	Se consideran como identificadores de la calidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El producto educativo.</li> <li>• La satisfacción de los propios estudiantes.</li> <li>• La satisfacción del personal que trabaja en la institución.</li> <li>• El efecto de impacto de la educación alcanzada.</li> </ul>	Principios que según Lepeley (2001) incluyen: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Liderazgo.</li> <li>2. Atención de las necesidades</li> <li>3. Desarrollo en la organización</li> <li>4. Planificación estratégica para la calidad en educación.</li> <li>5. Información y análisis.</li> <li>6. Gestión de calidad en procesos de apoyo a la educación.</li> <li>7. El impacto de la institución educacional.</li> </ol>

	<b>Función</b>	<b>Características</b>	<b>Elementos importantes</b>
<b>Modelo de Gestión por competencia (RIEMS)</b>	Está basado en el modelo de competencias profesionales, las cuales se entienden como la “capacitación real para resolver determinados problemas”, contando además de los conocimientos, destrezas y aptitudes, o la flexibilidad y autonomía, con las competencias “humanas, las socioemocionales y sociopolíticas”, que “amplían el radio de acción a la participación en el entorno profesional, así como a la organización del trabajo y a las actividades de planificación”.	Este modelo considera los desempeños terminales de los estudiantes, expresados como:  -Competencias genéricas -Competencias disciplinares básicas y extendidas (de carácter propedéutico) -Competencias profesionales básicas y extendidas (para el trabajo).	Permite evaluar los conocimientos, habilidades y actitudes específicas para cada puesto de trabajo y favorecer el desarrollo de nuevas competencias para el crecimiento personal en el contexto de la organización, dentro de los elementos, este modelo busca unificar los diferentes procesos de gestión de las personas, vincular la capacidad personal y de los equipos para agregar valor en el proceso de trabajo y alinear la gestión de los recursos humanos a la estrategia

Cuadro 1: Modelos de Gestión Educativa en Educación Media Superior. Fuente: elaboración propia.

### Descripción del Método

En este estudio se utilizó el método documental con un alcance descriptivo de los Modelos de Gestión Educativos que tienen lugar en el sistema educativo mexicano de nivel básico y medio superior. El objetivo general fue entender su aplicación y pertinencia de acuerdo con los diferentes Programas Sectoriales de Educación para conocer la operación de los Modelos de Gestión de los niveles mencionados, por lo que se logró:

- Recopilar los Modelos de Gestión Educativos desarrollados y aplicados en nivel básico y medio superior.
- Describir las funciones de los Modelos de Gestión.

Durante este estudio se revisó la información perteneciente a los modelos, a la gestión educativa, los modelos de gestión, los niveles educativos obligatorios y la operación de sus Modelos de Gestión.

Por lo que, se revisaron estos principales Modelos de Gestión Educativa en los niveles obligatorios, que fueron:

- Modelo de Gestión Estratégica Educativa: creado por la Secretaría de Educación Pública a partir del PND de 2001, teniendo en cuenta ocho principales categorías:
- Modelo de Gestión del Conocimiento
- Modelo de Gestión de Calidad
- Modelo de Gestión por Competencia (RIEMS)

Finalmente, se muestran características, operación, formas y puesta en marcha de los Modelos de Gestión revisados en este documento. Cada uno de los modelos fue estudiado y descrito para identificar su aplicación en cada una de las escuelas del sistema educativo, para conocer sus características y propuestas para la mejora continua.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo de investigación se describieron los modelos de gestión educativa de nivel básico y medio superior, se consideró investigar y conocer los diferentes modelos de gestión según el nivel educativo, debido a que cada uno fue formulado para otorgar diferentes competencias, destrezas y habilidades a las personas. En el transcurso de la investigación, se observó que al establecer el Modelo de Gestión Educativa Estratégica se pretendía propiciar una mejora continua en el nivel básico para lo cual se interconecta la teoría y la práctica para formar un ciclo, además, otro de los objetivos era dotar a las instituciones educativas de libertad en la toma de decisiones, un uso eficaz de recursos, una transformación completa del sistema educativo a nivel básico, debido a la importancia que este nivel tiene en la formación de las personas. Por otro lado, se observaron los diferentes Modelos de Gestión desarrollados y aplicados en el nivel medio superior, los cuales corresponden a cada uno de los diferentes tipos de escuelas pertenecientes a este nivel, es decir, dependiendo de las misión y visión de las escuelas será el Modelo aplicado en el desarrollo de competencias, habilidades destrezas y formas de ejecutar y de usar los recursos asignados.

#### Conclusiones

Los resultados de la revisión documental evidencian la carencia de un Modelo de Gestión adecuado a sus necesidades de mejora continua, que corresponda al dinamismo del entorno cambiante en las sociedades, Modelos de Gestión que sean claros en su aplicación y en los objetivos que persiguen, con el fin de que cada uno de los actores del sistema educativo: directivos, administrativos y docentes, generando una dirección y figuras permeables que guíen al logro de objetivos en cada nivel educativo y que a su vez mejore el funcionamiento general de cada una de las escuelas de todas las regiones del país. Entonces, se debe considerar también cada una de las necesidades que existen a lo largo del país, los Modelos de Gestión deben ser lo suficientemente generales y flexibles para que sean adaptados a cada una de estas escuelas.

#### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en realizar una tabla comparativa de los diferentes Modelos de Gestión e incluir el nivel superior, para llevar a cabo un análisis y una propuesta para un nuevo Modelo que responda a las necesidades actuales de crecimiento y conocimiento.

### Referencias

- Álvarez, I., y Topete, C. (2004). *Búsqueda de la calidad en la educación básica. Conceptos básicos, criterios de evaluación y estrategia de gestión*. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México), 3, 11-36.
- Álvarez, L. (2017). *Modelos de gestión*. Bogotá, Colombia: Fondo Editorial Areandino. Conocimiento y gestión por competencias. Revista Psicología desde el Caribe del Programa de Psicología de la Universidad del Norte, 12, 115-133.
- Cortés, G., Leo, L., y Sosa, Y. (2019). La regionalización como alternativa para promover la calidad educativa en educación básica. XV Congreso Nacional de Investigación Educativa COMIE-2019. Recuperado de: <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v15/doc/3779.pdf>
- OEI-Sistemas Educativos Nacionales. (2022). Recuperado de <https://docplayer.es/17485512-Oei-sistemas-educativos-nacionales-mexico-1-indice-capitulo-9-9-educacion-media-superior-2.html>
- Huergo, J. (s/f). Los procesos de Gestión. Universidad Pedagógica. Recuperado de <http://servicios.abc.gov.ar/lainstitucion/univpedagogica/especializaciones/seminario/materialesparadesargar/seminario4/huergo3.pdf>
- Ley General de Educación. (2019). DOF- *Ley General de Educación*. Recuperado de <http://cgservicios.df.gob.mx/prontuario/vigente/5519.htm#:~:text=Art%C3%ADculo%2037.,requiere%20bachillerato%20o%20sus%20equivalentes.>
- Llarena, M., Villodre, S., Pontoriero, F., y Cattapan, A. (2014). *Modelo de sistema de gestión de calidad para la puesta en marcha de cursos no presenciales: Instrumentos de seguimiento y evaluación*. Revista Formación Universitaria, 7 (6), 3-16, <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062014000600002>.
- Ministerio de Minas y Energía. (2022). Modelo de Gestión del Conocimiento. Recuperado de <https://www.minenergia.gov.co/modelo-de-gestion-del-conocimiento#:~:text=El%20modelo%20propuesto%20es%20una.aplicaci%C3%B3n%20del%20modelo%20implica%20la>
- Mora, D. (2009). *Objeto e importancia de la gestión educativa*. Revista Integra Educativa, 2(3), 7-12. Recuperado en 08 de abril de 2022, de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1997-40432009000300001&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1997-40432009000300001&lng=es&tlng=es).
- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura [OEI]. (s/f). Sistema Educativo Nacional México. Educación Media Superior. Recuperado de <https://docplayer.es/17485512-Oei-sistemas-educativos-nacionales-mexico-1-indice-capitulo-9-9-educacion-media-superior-2.html>
- Piña, J. M., Escalante Ferrer, A. E., Ibarra Uribe, L. M., y Fonseca Bautista, C. D. (2017). *El modelo basado en competencias. Representaciones sociales de docentes de educación media superior*. Revista Tla-melaua, 10 (41), 158-178.
- Pozner, P. (2000). Diez módulos destinados a responsables de los procesos de transformación educativa. Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación. Buenos Aires. Argentina.
- Román, A. (2012). *Modelos de gestión en las organizaciones de salud*. Revista Medwave Biomédica Revisada por Pares. doi: 10.5867/medwave.2012.03.5329
- Secretaría de Educación de Yucatán. (2013). El modelo de gestión regional en la práctica. México.
- Secretaría de Educación Pública. (2009). Modelo de Gestión Educativa Estratégica. Recuperado de: <https://educra.cl/modelo-de-gestion-educativa-estrategica/>
- Secretaría de Educación Pública (2018). La estructura del sistema educativo mexicano. Recuperado de: [https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit\\_accion\\_files/siteal\\_mexico\\_0101.pdf](https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/siteal_mexico_0101.pdf)
- Sistema de Información y Tendencias Educativas en América Latina. (2019). Educación Básica. Recuperado de: [https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit\\_informe\\_pdfs/siteal\\_educacion\\_basica\\_20190521.pdf](https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_informe_pdfs/siteal_educacion_basica_20190521.pdf)
- Subsecretaría de Educación Media Superior. (s/f). ¿Qué es la educación media superior?. Recuperado de <http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/12491/4/images/Educacion%20Media%20Superior.pdf>
- Velázquez, S., y León, S. (2016). *Evaluación de la gestión escolar del bachillerato tecnológico agropecuario no. 41 "BENITO JUÁREZ GARCÍA" en el estado de Baja California*. Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa, 3, 1-17.

# Determinación de Metales Pesados, Metaloides y Fluoruro en Agua de Consumo Humano en Lagos de Moreno, Jalisco

Dra. María Maldonado Santoyo<sup>1</sup> y M.C. Beatriz Padilla Rizo<sup>2</sup>

**Resumen**—Este artículo presenta los resultados de una investigación realizada en CIATEC A.C. donde se determinaron algunos metales pesados, metaloides y fluoruro en el agua de uso y consumo humano en Lagos de Moreno, Jalisco. Dieciséis sitios de muestreo fueron seleccionados, donde el agua de muestra se tomó directamente del grifo y se conservó adecuadamente. Posteriormente, una alícuota de cada muestra fue filtrada, diluida adecuadamente y analizada mediante ICP-MS para la determinación de elementos metálicos/metaloides y por UV-visible para el fluoruro. Los resultados obtenidos muestran la presencia de elementos tóxicos como el cadmio, mercurio, plomo y arsénico (0.7-3.64µg/L) y algunos benéficos como el cobre, zinc y manganeso. El fluoruro fue mayor a 2.25 mg/L para todas las muestras evaluadas. De forma general, los elementos analizados, se encuentran dentro de los límites permitidos por la regulación gubernamental aplicable para agua de consumo humano, salvo el fluoruro que sobrepasó el límite máximo permitido.

**Palabras clave**—Agua potable, elementos metálicos, calidad del agua, metaloides, flúor

## Introducción

La vida en la tierra no sería posible sin la presencia de agua. Este recurso natural, en la actualidad es considerado como no renovable, pues la constante contaminación y desperdicio por parte de los seres humanos la vuelven cada vez más escasa. Por ello, es primordial conservarla y mantenerla libre de contaminación debida a fuentes antropogénicas. Sin embargo, la composición geomorfológica en diferentes zonas del planeta determina la presencia en el agua subterránea de varios elementos y compuestos orgánicos e inorgánicos potencialmente nocivos para la salud humana como es el caso de pesticidas, metales pesados o exceso de flúor. En este contexto en diferentes estados de la República Mexicana, como Aguascalientes, Baja California Norte, Coahuila, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, San Luis Potosí, Sonora y Zacatecas, se han encontrado concentraciones que sobrepasan los límites permisibles según los criterios correspondientes a la calidad del agua para elementos como, por ejemplo, el arsénico, mercurio, plomo o flúor (Castañeda et al, 2018; Hurtado y Gardea, 2005, 2006, 2007).

En específico, para el municipio de Lagos de Moreno, el cual es una ciudad que cuenta con una superficie de 2,648 km<sup>2</sup>, una población de 164,981 habitantes y es uno de los municipios que conforma la región denominada de “Los Altos de Jalisco”. Esta región forma parte del cinturón Volcánico Trans-Mexicano (conocido también como Eje Neovolcánico), caracterizado por la termalidad de las aguas subterráneas (IIEG, 2019). Estas aguas termales se caracterizan por la presencia tanto de elementos como de compuestos químicos tóxicos como el fluoruro, los nitratos y los metales pesados (Hurtado y Gardea, 2005, 2006, 2007).

La ingesta de contaminantes como los metales pesados y fluoruro presente en el agua para uso y consumo humano puede, en altas concentraciones, afectar la salud de la población, provocando problemas como fluorosis dental, hepatotoxicidad, hepatomegalia, osteoporosis, problemas dérmicos, gastrointestinales, cardiovasculares o daños cerebrales. Bajo este enfoque, el presente trabajo ha sido encauzado en el estudio de la calidad del agua de consumo en la ciudad de Lagos de Moreno, teniendo como objetivo principal la determinación de elementos metálicos y algunos metaloides en el agua de grifo, tomados en diferentes sitios de la ciudad. La herramienta analítica de estudio fue la espectrometría de masas con ionización en plasma acoplado inductivamente (ICP-MS) como detector específico de elementos. La selección de la técnica fue con base en las siguientes características: (i) capacidad de análisis multielemental e isotópico, (ii) bajos límites de detección para la mayoría de los elementos incluyendo los metaloides y algunos no metales (en el intervalo de concentraciones desde pocas partes por trillón hasta partes por billón); (iii) amplio rango dinámico lineal de 6 órdenes de magnitud de las concentraciones (ng/L -mg/L); (iv) muy pocas interferencias y, en consecuencia, (v) alta precisión y exactitud de los resultados analíticos.

<sup>1</sup> Dra. María Maldonado Santoyo es Profesor-Investigador en el área de Química Ambiental en el CIATEC A.C. en Guanajuato, México. [msantoyo@ciatec.mx](mailto:msantoyo@ciatec.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La M.C. Beatriz Padilla Rizo es Consultora en Ingeniería Ambiental en el CIATEC A.C. en Guanajuato, México. [bpadilla@ciatec.mx](mailto:bpadilla@ciatec.mx)



## Descripción del Método

### *Reactivos*

Los reactivos utilizados fueron grado analítico de pureza. Agua desionizada (18.2 MΩ cm, Labconco, USA), ácido nítrico trace-select (Fluka). Material de referencia certificado NIST 1643d (Trace Elements in Water). Solución estándar multielemental (Agilent Technologies, cas: 10022-31-8). Estándar de mercurio para AAS trace cert 100 mg/L en ácido nítrico (Supelco). Solución de estándar interno  $^{115}\text{In}$  a 50 µg/L. Reactivo Spands Aquanal Profesional (Fluka Analytical), solución estándar de zirconio a 1000 mg/L en HCl al 1% (Productos Químicos Kalium) y fluoruro de amonio (Fluka).

### *Recolección de muestra*

Se recolectaron muestras de agua en 16 sitios habitacionales en la ciudad de Lagos de Moreno, Jal., identificadas como: 1) Centro, 2) El Carmen, 3) Barrio Bajo de Moya, 4) Paseos de la Montaña, 5) Nueva Sta. Elena, 7) Lomas del Valle, 8) Pueblo de Moya, 9) El Tepeyac, 10) La Huitlacochoa, 11) Cuesta Blanca, 12) San Miguel I, 13) Las Huertitas, 14) Cañada de Ricos, 15) El Refugio y 16) La Luz. La toma de muestra se realizó de acuerdo al Proyecto NOM-127-SSA1-2017. Para ello, se utilizaron botellas de polipropileno de 500 mL, previamente lavadas con ácido nítrico al 5 % y agua desionizada. Las muestras de agua se recolectaron directamente del grifo, para lo cual el agua se dejó correr durante 3 minutos, antes de la toma de muestra. Después, las muestras fueron conservadas adecuadamente y almacenadas a 4 °C (por un máximo de 5 días), antes ser analizadas. Se tomaron dos muestras en cada sitio, en intervalos de tiempo de 60 minutos.

### *Determinación de metales y metaloides*

La determinación de elementos totales se realizó con base al Method EPA 6020A con modificaciones. Para ello, se tomó una alícuota de cada una de las muestras de agua recolectadas, se centrifugaron (10000 x g) y analizaron utilizando un espectrómetro de masas con ionización en plasma acoplado inductivamente (ICP-MS) marca Agilent Technology, modelo 7500ce; equipado con nebulizador convencional concéntrico tipo Meinhard, cámara de niebla con enfriamiento (tipo Peltier, -2 °C), celda de colisión/reacción con helio y automuestreador. Controlado mediante el paquete Chemstation para la determinación de elementos totales. Las condiciones de operación fueron seleccionadas mediante el proceso denominado “tuning”, ajustando los parámetros hasta obtener la respuesta para óxidos y dobles cargas inferiores a 1.0 % y 1.2 % respectivamente. Las condiciones de operación del ICP-MS se presentan en el cuadro 1.

Una vez establecidas las condiciones instrumentales, se procedió a realizar el proceso de calibración empleando ocho niveles de concentración para cada uno de los elementos analizados (0, 0.2, 0.4, 1.0, 2.0, 5.0, 10, 20 µg/L); los cuales fueron obtenidos diluyendo el estándar multielemental de Agilent Technologies que contiene 10 mg/L de Ag, Al, As, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, V, Zn, U; 100 mg/L de Fe, K, Ca, Na, Mg en 10% HNO<sub>3</sub> y la solución de mercurio en una concentración de 10 mg/L en HNO<sub>3</sub> y como estándar interno se utilizó la solución de  $^{115}\text{In}$  a 50 µg/L para corregir posibles interferencias. Las muestras fueron diluidas 1:5 con agua desionizada, antes de su análisis en el sistema ICP-MS. Los análisis fueron realizados por triplicado, del mismo modo se obtuvieron lecturas del blanco y del material de referencia (NIST 1643d) (dándole el mismo tratamiento que a las muestras). Los valores del blanco, medidos en unidades de concentración, fueron en el intervalo de 0 ng/L a 80 ng/L. Los valores de los coeficientes de regresión lineal obtenidos fueron mayores a 0.9992 para cada uno de los elementos analizados.

<b><i>ICP-MS Determinación de elementos totales</i></b>	
Potencia	1500 W
Gas nebulizador	0.9 mL/min
Gas make-up	0.17 mL/min
Introducción de muestra	Nebulizador tipo Meinhard
Conos muestra y skimmer	Nickel
Profundidad muestra	10 mm
Isótopos monitoreados	<sup>51</sup> V, <sup>52</sup> Cr, <sup>55</sup> Mn, <sup>59</sup> Co, <sup>60</sup> Ni, <sup>63</sup> Cu, <sup>68</sup> Zn, <sup>75</sup> As, <sup>82</sup> Se, <sup>107</sup> Ag, <sup>111</sup> Cd, <sup>121</sup> Sb, <sup>200</sup> Hg, <sup>207</sup> Pb
Modo de adquisición	Spectrum analysis
Tiempo de integración	300 ms
Celda colisión	He, 3.0 mL/min

Cuadro 1. Condiciones instrumentales de operación del sistema ICP-MS en la determinación de elementos totales en el agua de grifo.

#### *Determinación de Flúor*

La determinación de fluoruro se realizó en un espectrómetro Spectronic 3000 UV-Visible, Milton Roí, con celda de cuarzo de 1cm de paso de luz. El proceso de calibración se realizó conteniendo siete niveles de concentración (0, 0.25, 0.50, 0.75, 1.00, 1.25 y 1.50 mg/L de F<sup>-</sup>). Las muestras fueron centrifugadas (10000 x g) y diluidas adecuadamente con agua desionizada. Tanto a las muestras como a los estándares de calibración se les adicionó 200 µL del reactivo Spands aquanal profesional (SPADNS:Zr 1:1 en HCl al 1%), para desarrollar el color. Se dejaron en reposo por 5 minutos y posteriormente se midió su absorbancia a una longitud de onda de 570 nm. El principio de este método se basa en la reacción entre los iones fluoruro y el complejo colorido de Zirconilo-SPADNS y cubre la determinación de fluoruros en un intervalo de 0 a 1.4 mgF<sup>-</sup> /L (NMX-AA-077-SCFI-2001).

#### **Comentarios Finales**

##### *Resumen de resultados*

El procedimiento analítico para la determinación de metales/metaloides fue realizado de acuerdo al método EPA 6020 (EPA- Agencia de Protección del Medio Ambiente, USA), aplicable para el análisis por ICP-MS a bajas concentraciones (µg/L e inferiores) de un alto número de elementos (hasta 60) en muestras de agua, con la finalidad de asegurar la calidad de los resultados en términos de precisión y exactitud. Se optó por la determinación de la fracción disuelta de los elementos, omitiendo la etapa de digestión de las muestras. De acuerdo con el método, la cuantificación se realizó sobre la base de las soluciones estándar multielemental con calibración externa. Las interferencias poliatómicas fueron eliminadas mediante el uso de la celda de colisión con flujo de helio. En la Cuadro 2 se presentan los Límites de Detección (LD) evaluados para cada uno de los elementos analizados, cuyos valores fueron suficientemente bajos (del orden de nanogramos) para llevar a cabo la cuantificación en el agua de grifo, donde se esperaban niveles de ultra-trazas. Como prueba de exactitud se llevó a cabo la determinación de elementos totales en el material de referencia estándar (NIST 1643d) para elementos traza en agua. También se presentan los resultados obtenidos (promedios ± DE para 3 réplicas) junto con los valores certificados. Se obtuvo muy buena concordancia para todos los elementos, lo que confirma la exactitud del procedimiento para el análisis del agua.

Elemento	Isotopo monitoreado	LD (ng/L)	Material de referencia (NIST 1643d)	
			Valor certificado (µg/L)	Valor encontrado (µg/L)
Vanadio	<sup>51</sup> V	3.9	35.1±1.4	33.3±1.2
Cromo	<sup>52</sup> Cr	2.4	18.5±0.2	17.4±0.3
Manganeso	<sup>56</sup> Mn	4.1	37.7±0.8	35.8±0.9
Cobalto	<sup>59</sup> Co	2.2	25.0±0.6	27.9±1.1
Níquel	<sup>60</sup> Ni	6.5	58.1±2.7	61.1±1.8
Cobre	<sup>63</sup> Cu	1.9	20.5±3.8	21.3±0.7
Zinc	<sup>66</sup> Zn	74.5	72.5±0.7	72.8±1.4
Arsénico	<sup>75</sup> As	6.05	56.0±0.7	53.2±2.0
Selenio	<sup>82</sup> Se	24.2	11.4±0.2	12.6±1.3
Plata	<sup>107</sup> Ag	0.23	1.27±0.6	1.04±0.5
Cadmio	<sup>111</sup> Cd	0.85	6.47±0.3	6.78±0.4
Antimonio	<sup>121</sup> Sb	5.8	54.1±1.1	56.8±0.8
Mercurio	<sup>200</sup> Hg	2.43	-	-
Talio	<sup>205</sup> Tl	0.63	7.3±0.3	6.98±0.5
Plomo	<sup>207</sup> Pb	1.19	18.2±0.6	17.6±1.6

Cuadro 2. Los elementos, isótopos monitoreados, LD, valores certificados y valores encontrados en la determinación de elementos en el material certificado SRM 1643d. No se presentan resultados analíticos para Hg ya que no está certificado en el material de referencia.

Con el fin de obtener información sobre la calidad del agua potable de consumo humano en esta ciudad, basada en el contenido total de elementos metálicos, metaloides y iones fluoruro en este trabajo se optó por analizar el agua de grifo. Para ello se recolectaron muestras de agua en 16 colonias de la ciudad. Las concentraciones encontradas para los elementos analizados se presentan en el Cuadro 3 y se comparan con los límites máximos permisibles establecidos en el Proy-NOM-127-SSA1-2017.

Elemento	Resultados obtenidos, µg/L				Límites Máximos Permisibles, µg/L
	Valor Mínimo	Valor Máximo	Promedio	Desviación Estándar	Proy-NOM-127-SSA1-2017
Vanadio	1.74	22.80	6.28	5.18	-
Cromo	0.89	5.26	2.51	1.33	50
Manganeso	0.73	7.45	2.06	1.63	150
Cobalto	0.35	2.69	1.11	0.66	-
Níquel	2.56	22.90	10.99	6.79	70
Cobre	3.97	74.30	25.97	19.48	2000
Zinc	5.68	76.3	21.45	19.25	5000
Arsénico	2.63	6.63	3.64	1.01	10
Selenio	1.06	3.26	2.12	0.67	40
Cadmio	0.28	1.84	0.71	0.49	3
Antimonio	0.10	1.34	0.56	-	-
Mercurio	0.47	3.84	1.74	1.18	6
Plomo	1.77	7.97	3.10	1.54	10
Fluoruro	2250	3221	2602	283	1000

Cuadro 3. Resultados obtenidos en la determinación de metales, metaloides y fluoruro en el agua de uso y consumo humano.

De forma general, los valores promedio para el cadmio y el antimonio fueron  $<1.0 \mu\text{g/L}$ ; en el intervalo de 1.0 a  $4.0 \mu\text{g/L}$  se encontraron el cromo, manganeso, cobalto, arsénico, selenio, mercurio y cadmio; mientras que, en el intervalo de 10 a  $30 \mu\text{g/L}$  fueron para el níquel, cobre y zinc. Los iones de fluoruro se encontraron por encima de  $2250 \mu\text{g/L}$  en todos los sitios de muestreo, sobrepasando el valor máximo permitido de  $1000 \mu\text{g/L}$ . Valores cercanos fueron reportados por Hurtado y Gardea (2005), para agua de pozo en esta ciudad, quienes reportan concentraciones de 11-43  $\mu\text{g/L}$  para el arsénico y 4100-5200  $\mu\text{g/L}$  para el fluoruro.

En la figura 1 se presentan gráficamente los valores obtenidos para el arsénico, plomo, mercurio y cadmio en los 16 sitios de muestreo. Si bien estos contaminantes están dentro de los límites máximos permitidos por la normatividad aplicable (Proy-NOM-127-SSA1-2017), es importante recordar que algunos elementos tienden a bioacumularse. Esto puede ocasionar en un futuro, derivado de la exposición prolongada a ciertos contaminantes aún en bajas concentraciones, daños adversos a la salud en la población expuesta.

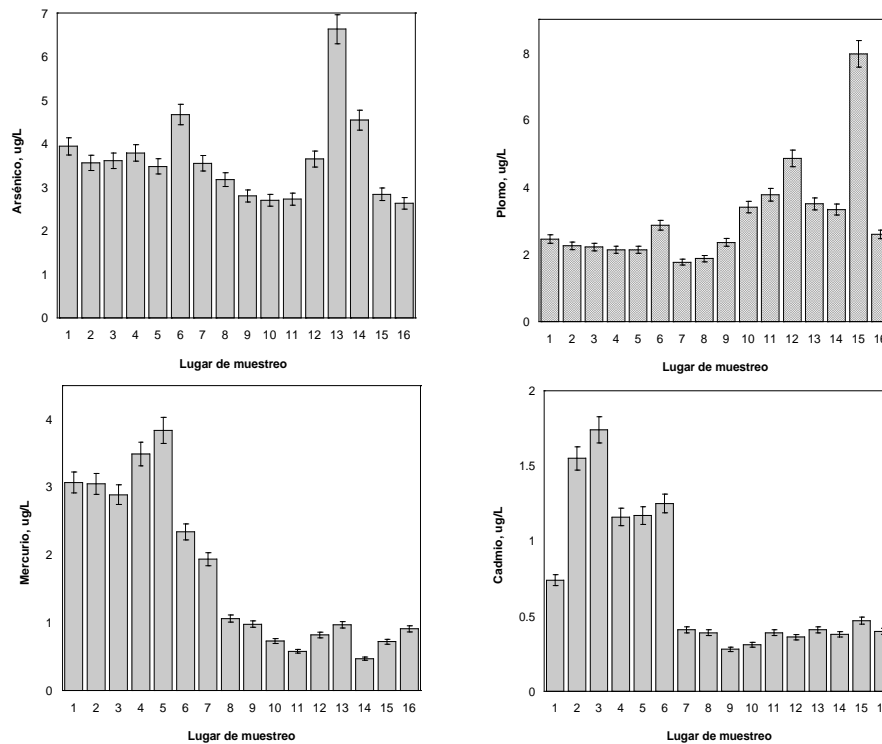


Figura 1. Concentraciones para arsénico, plomo, cadmio y mercurio

### Conclusiones

En este trabajo se llevó a cabo la determinación de algunos metales, metaloides y iones fluoruro en agua para uso y consumo humano en la ciudad de Lagos de Moreno, Jalisco. El empleo del ICP-MS como herramienta analítica permitió obtener información cuantitativa sobre algunos elementos totales presentes en el agua en concentraciones mayores a  $0.5 \mu\text{g/L}$  en una sola corrida de muestra y prácticamente sin tratamiento previo. Sobre la base de la normatividad vigente, los resultados obtenidos indican que el agua de grifo en Lagos de Moreno no está contaminada por metales y metaloides. Sin embargo, el contenido de iones fluoruro para todos los sitios de muestreo, sobrepasó el valor normativo de  $1000 \text{mg/L}$ .

### Recomendaciones

Existe poca información en la literatura relativa a la calidad del agua en esta ciudad y los efectos adversos que puede ocasionar su ingesta diaria sobre la salud de la población. Así que es un área para investigar la posible relación de la ingesta del agua de grifo y el desarrollo de ciertas patologías que ha estado presentado la población de esta ciudad tales como la fluorosis, daños hepáticos y problemas de huesos.

## Referencias

- Castañeda Villanueva, A.A., Flores López H.E.y Cuevas Villanueva R.A. “Diagnóstico de la calidad de las aguas superficiales en la región de Los Altos Norte de Jalisco, México”. *Acta Universitaria*, Vol. 28, No. 6, 2018.
- EPA. “Method 6020A Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry”. 2007
- Hurtado-Jiménez, R., & Gardea-Torresday, J. “Estimación de la exposición a fluoruros en Los Altos de Jalisco, México”. *Salud Pública de México*, Vol. 47, No. 1, 2005.
- Hurtado-Jiménez, R., & Gardea-Torresday, J. L. “Arsenic in drinking water in the Los Altos de Jalisco region of Mexico”. *Pan Am J Public Health*, Vol. 20, No. 4, 2006.
- Hurtado-Jiménez, R., & Gardea-Torresday, J. “Evaluación de la exposición a selenio en Los Altos de Jalisco, México”. *Salud Publica de México*, Vol. 49, No. 4, 2007.
- IIEG. *Instituto de Información Estadística y Geográfica Jalisco. Lagos de Moreno Diagnóstico del Municipio marzo de 2019.*
- NOM. “Proyecto de Norma Oficial Mexicana Proy-Nom-127-SSA1-2017: Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de la calidad de agua”. 2019.
- NMX-AA-077-SCFI-2001. “Análisis de aguas-Determinación de fluoruros en aguas naturales, residuales y residuales tratadas. 2001.

# Exposición de Experiencias de Alumnos de la Carrera de Licenciatura en Enfermería de la Universidad de Guadalajara Durante la Pandemia COVID -19 en el Período de Febrero a Noviembre de 2021

Aurea Márquez Mora Dra<sup>1</sup>, Mtra. Rosa Graciela Solórzano López<sup>2</sup>,  
Mtra. Laura Marcela Cuellar Espinoza<sup>3</sup>, Dra. Alejandra Gabriela Cuellar Espinoza<sup>4</sup>, Mtra. Lidia Susana  
Cuellar Espinoza<sup>5</sup> y Lic. Lidia Carranza Cruz<sup>6</sup>

**Resumen**— En un tiempo corto el sistema educativo se trasladó a un espacio virtual, llevando a los docentes, alumnos y familias a realizar un gran esfuerzo en tiempo récord. Se adoptaron y adaptaron contenidos metodológicos al confinamiento del alumnado; siendo estos segundos quienes responderían a las demandas escolares, pretendiendo que el sistema de enseñanza-aprendizaje que hoy se oferta, cumpla su función a distancia, logrando formar a los ciudadanos del futuro de manera adecuada según sus necesidades. En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo durante el periodo de resguardo en la pandemia a los estudiantes de Licenciatura en Enfermería en el cual predomina el género femenino radicando en la ciudad para sus estudios, refieren una buena adaptación al aprendizaje virtual así como al aislamiento social, contando con herramientas tecnológicas necesarias para su estudio y se ven beneficiados con la virtualidad en su economía.

**Palabras clave**— Clases virtuales, Pandemia, Alumnos

## Introducción

La emergencia sanitaria en educación durante el periodo en pandemia producto de la enfermedad por coronavirus (COVID-19) ha provocado una crisis sin precedentes en todos los ámbitos. En la esfera de educación, esta emergencia ha dado lugar al cierre masivo de las actividades presenciales de instituciones educativas en más de 190 países con el fin de evitar la propagación del virus.

En el ámbito educativo, gran parte de las medidas que los países de la región han adoptado ante la crisis se relacionan con la suspensión de las clases presenciales en todos los niveles, lo que ha dado origen a tres campos de acción principales: el despliegue de modalidades de aprendizaje a distancia, mediante la utilización de una diversidad de formatos y plataformas (con o sin uso de tecnología); el apoyo, movilización del personal, comunidades educativas, atención a la salud, bienestar integral de las y los estudiantes.

De este modo, con la “universidad instalada” en el núcleo del hogar, las actividades académicas y las jornadas laborales fueron extendidas irrespetuosamente, invadiendo cada rincón en actividades familiares en especial infectando la vida privada de docentes así como de estudiantes, pues parece que palabras, como el ocio, la

<sup>1</sup> Aurea Márquez Mora Dra es Profesora de Enfermería en la Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco.  
[aurytzelh@gmail.com](mailto:aurytzelh@gmail.com)

<sup>2</sup> La Mtra. Rosa Graciela Solórzano López es Profesora de Enfermería en la Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México [rosa.solorzano@academicos.udg.mx](mailto:rosa.solorzano@academicos.udg.mx) (autor corresponsal)

<sup>3</sup> La Mtra. Laura Marcela Cuellar Espinoza es Profesora de Enfermería en la Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México [cuellaresp1@gmail.com](mailto:cuellaresp1@gmail.com)

<sup>4</sup> La Dra. Alejandra Gabriela Cuellar Espinoza es Profesora de Enfermería en la Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México [alejandra.cuellar@academicos.udg.mx](mailto:alejandra.cuellar@academicos.udg.mx)

<sup>5</sup> La Mtra. Lidia Susana Cuellar Espinoza es Profesora de Enfermería en la Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México [lidia.cespinoza@academicos.udg.mx](mailto:lidia.cespinoza@academicos.udg.mx)

5

<sup>6</sup> La Lic. Lidia Carranza Cruzes Profesora de Enfermería en la Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México  
[lidia.carranza@academicos.udg.mx](mailto:lidia.carranza@academicos.udg.mx)

recreación el descanso, pasaron a ser reemplazadas en tiempos de pandemia por Teams®, Google Meets®, Facebook®, WhatsApp®, Zoom, Classroom, Schoology, entre otras plataformas digitales que pasaron a generar relaciones educativas y laborales a través de las pantallas. Esta coyuntura situacional, ha generado una sobrecarga de actividades de manera desmedida tanto en estudiantes como docentes, comprometiendo su estabilidad física y mental.

Fue una necesidad que estudiantes y profesores de la Universidad de Guadalajara contarán con equipos de cómputo, servicio de internet en sus hogares así como considerar una prioridad el hecho de capacitar a los profesores sobre manejo en las TIC'S; implementando programas de capacitación habilitados con herramientas para que el docente tuviera ascenso mediante el correo institucional para tener la facilidad de ingresar al portal académico facilitando el ascenso con códigos de docente.

En la actualidad la forma de aprender ha cambiado, estamos en un proceso de adaptación al sistema híbrido en donde cambia la forma tradicional del proceso de enseñanza aprendizaje, generando un rol del alumno más autogestivo. En cuanto al profesor le permite la independencia y reforzamiento de habilidades, valores, creatividad y la utilización de las experiencias de vida del alumno mediante el acompañamiento, con la utilización de recursos tecnológicos como bibliotecas virtuales, plataformas Moodle 3.9, bibliotecas virtual, blogs de interacción, apoyos como Youtube, redes sociales por mencionar algunas serían WhatsApp, Facebook y Correo electrónico que nos fortalecen la adquisición, socialización de la información además nos enriquecen manteniendo el aprendizaje actualizado.

### **Descripción del Método**

#### *Reseña de las dificultades de la búsqueda*

Este trabajo se realizó mediante la participación del llenado de una encuesta elaborada en formatos de Google, siendo compartida vía WhatsApp a estudiantes de primero a octavo semestre tomados al azar que cursan la carrera de Licenciatura en Enfermería en la Universidad de Guadalajara, apegándonos a un estudio cuantitativo que permitiera transmitir de forma visible cada porcentaje generado según respuestas proporcionadas de cada uno los 273 alumno encuestados. En el periodo de febrero a noviembre de 2021.

### **Comentarios Finales**

Debido a la pandemia los profesores utilizaron herramientas digitales para la enseñanza aprendizaje podrían implementar en la red universitaria los modelos semipresenciales debido a la buena respuesta que surgió en el aprendizaje de los alumnos.

#### *Resumen de resultados*

Predominó el género femenino 57.1%, el 86.4% viven en zona urbana, el 77.7% manifiestan haberse adaptado de forma satisfactoria, el 73.9% cuentan con equipo de cómputo, y el 95.2% con servicio de internet, el 27.2% presentaron problemas con el servicio de luz, el 16.9% presentaron problemas con la conectividad, el 61% creen que la educación es mejor en la virtualidad, el 54.4% manifiestan que la experiencia de clases en línea fué buena.

#### *Conclusiones*

En este periodo se sortearon problemas inherentes que dificultaron la conectividad durante las sesiones de interacción virtual.

El alumnado participante de este estudio menciona que fue buena la experiencia de trabajar las actividades escolares en línea, lo que nos debe de ocupar para favorecer la motivación y el interés del alumno hacia la competitividad y la autogestión del aprendizaje.

### **Referencias**

Universal, E. L. (2022, January 31). "Unos 270 mil estudiantes abandonaron la escuela en México por pandemia". El Siglo de Torreón. Consultado en internet el 12 abril del 2022, dirección de internet: <https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/2022/unos-270-mil-estudiantes-abandonaron-la-escuela-en-mexico-por-pandemia.html>

MODALIDAD HÍBRIDA Y PRESENCIAL. COMPARACIÓN DE DOS MODALIDADES EDUCATIVAS -2022, constados por internet el 17 de marzo del 2022, direccion de internet: <http://www.scielo.org.mx/pdf/resu/v37/n148/v37n148a2.pdf>.

Pablo Clark, García Dobarganes, “Educación en Pandemia: los Riesgos de Clases a distancia” 12 abril 2021, Instituto mexicano para la Competitividad. A.C.

Luis Medina –Gual y cols. “Educar e Contingencia Durante Covid -19 en México” edit. Fundación E. M. Ibero Ciudad de México. 1ª edición, 2021.

Salud, O. M. “Organización Mundial de la Salud, 2020”. Consultada por Internet el 20 de febrero de 2021. Dirección de internet: <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses#:~:text=sintomas>

M.M.Morales. “Medicina de Familia. SEMERGEN, Pandemia COVID-19, la nueva emergencia sanitaria de preocupación internacional”, Consultada por Internet el 16 de febrero de 2021. Dirección de internet: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1138359320301714>

## Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

Preguntas Respuestas 273 Configuración

### EXPERIENCIA DE ALUMNOS EN CLASES VIRTUALES DURANTE LA PANDEMIA

Descripción del formulario

TU GENERO ES: \*

Hombre

Prefiero no decirlo

MUJER



DONDE VIVES ACTUALMENTE ES:

- Ciudad
- Pueblo

ANTE EL ACONTECIMIENTO DE LA PANDEMIA COVID-19, ¿COMO CONSIDERAS QUE TE ADAPTASTE AL PROCESO DE AISLAMIENTO?

- Bien
- Mal

AL INICIO DE LA PANDEMIA ¿CONTABAS CON EQUIPO DE COMPUTO PROPIO EN TU HOGAR?

- Sí
- No
- No aplica

CUENTAS CON SERVICIO DE INTERNET PARA TAREAS Y CLASES EN TU HOGAR?

- Sí
- No
- No aplica

**PARA TU CONECTIVIDAD UTILIZAS:**

- Computadora portátil propia
- Computadora de escritorio propia
- Telefono celular
- Tablet
- Ir al ciber
- Cualquier equipo que me prestaran

⋮

**¿SI ALGUNA VEZ TUVISTE PROBLEMAS EN TUS CLASES EN LÍNEA O PARA TAREAS INDICA CUALES FUERON ESTOS?**

- Me quedé sin luz
- No tenía internet
- No tenía computadora
- Falló el celular
- El ciber no brindó servicio
- Tenía que trabajar
- El internet no permitía que se escucharan bien las voces
- Mi conocimiento de la tecnología no era suficiente

¿CREES QUE ECONÓMICAMENTE ES MEJOR LA VIRTUALIDAD?

- Sí
- No
- Es igual

⋮

CONSIDERAS IMPORTANTE QUE LAS CLASES SEAN CON UN MODELO HIBRIDO (SEMI PRESENCIALES)?

- Sí
- No

⋮

¿CUAL FUE TU EXPERIENCIA DE TENER CLASES EN LÍNEA?

- Buena
- Mala
- Nula

# Implementación de una Metodología de Administración Mediante el Modelado y Análisis de Información

Ing. Martínez Álvarez Norman Uriel<sup>1</sup>, Dr. Jesús Irving Cadena Pérez<sup>2</sup>.

**Resumen**—Se trata de una inteligencia artificial capaz de facilitar los ingresos y egresos de las MIPYMES, basado en el método de Q-learning y códigos, “aprendizaje por refuerzo” su propósito es optimizar la automatización y la predicción, el agente “IA” aprende bajo experiencias utilizando el proceso de Markov, mediante procesos estocásticos, el agente puede aprender tomando decisiones las cuales refuerzan el modelado, analizando la información adquirida, dando como resultado el paso de la mejor opción que llevara a la empresa a la toma de decisiones interna. Entrevistando MiPymes en la Ciudad de México, Delegación Gustavo A. Madero, zona de Cuauhtepac, se da conocer que solo el 70% de las empresas locales usan herramientas como SAP o Excel, facilitando el control de ingresos y egresos, pero con el problema de no controlar las inversiones, con la IA se busca predecir la mejor opción para tener más ganancias y menores pérdidas.

**Palabras clave**— Inteligencia Artificial, Refuerzo Por Aprendizaje, Códigos, Predicción, Decisión.

## Introducción

Actualmente la Inteligencia Artificial ha llegado para generar una revolución en los mercados relacionados a la creación de estas, teniendo una variedad sin fin de usos, haciéndolos adaptables a cualquier tema o situación que lleve a una empresa, no solamente con equipos de oficina u hogar, los cuales tienen como fin el almacenamiento de información básica para su resguardo de consulta, monetaria y existencia de mercancía, su fin principal es facilitar la gestión de todo proceso y decisión que ocurra en todo momento, el aprendizaje que puede tener una Inteligencia Artificial no tiene límites hasta ahora. Gracias a los códigos que conforman a la Inteligencia Artificial es capaz de aprender sobre las decisiones que se han tenido anteriormente, tomando decisiones propias, por otro lado, se han implementado en robots, que en la actualidad las empresas internacionales han hecho la inclusión de estos, mejorando procesos y tiempos, sustituyendo al hombre.

La inteligencia artificial es a partir del cálculo matemático se dedujo que las letras del alfabeto iban apareciendo relacionadas con precedían en la escritura. La nueva letra está determinada por la anterior, pero es independiente de la manera en la que aparece respecto de las anteriores. Existe, una continuidad predecible, en la medida que una serie de caracteres permite anticipar la probabilidad de otra sucesión de caracteres (Andréi Andreivich Markov, 1913).

Marvok aplicó los cálculos probabilistas a diversas esferas del conocimiento y de la ciencia. La solución de la IA que resolver un problema específico ya descrito es un modelo de Q-Learning, está basado en la decisión de Markov o en sus siglas en inglés MDP. En el que tratamos de dar un sentido intuitivo básico sobre el aprendizaje por refuerzo y cómo difiere y se relaciona con otros campos, por ejemplo, aprendizaje supervisado algoritmos genéticos y vida artificial, teoría de control. Intuitivamente, Q-L es prueba y error (variación y selección, búsqueda) más aprendizaje (asociación, memoria). Argumentamos que Q-L es el único campo que aborda seriamente las características especiales del problema de aprender de la interacción para lograr objetivos a largo plazo Richard S. Sutton, Andrew G. Barto, 1998).

la programación dinámica es un método algorítmico para resolver problemas de optimización La programación dinámica implica resolver un problema dividiéndolo en subproblemas y luego resolver los subproblemas, de menor a mayor, almacenando los resultados intermedios La programación dinámica se utiliza para resolver problemas de optimización, 1.-caracterizar la estructura de una solución óptima, 2.-Defina (a menudo de forma recursiva) el valor de una solución óptima, 3.-Calcule el valor de una solución óptima, 4.-Cree una solución óptima a partir de la información calculada. El último paso es útil para calcular una solución óptima, y no solo el valor óptimo. Un problema de optimización puede tener muchas soluciones. Cada solución tiene un valor y queremos encontrar una solución con el valor óptimo (Richard Bellman, 1950).

Presentando las principales definiciones de los autores se demostrará que la IA es de gran ayuda en la automatización y la toma de decisiones de las MiPymes, es de gran ayuda para los empresarios que necesitan gestionar sus empresas, sin necesidad de invertir tiempo y dinero, utilizando la información que cada día es mas basta en este tipo de temas que llevan al aprendizaje obligado, dando recomendaciones para una mejor predicción y manejo de esta tecnología que día a día sorprende con las nuevas aplicaciones demostrando en distintas imágenes, lo que se espera que sea de un gran entendimiento y se logre, la adaptación de los negocios locales para la motivación de adquirir IA, sin tener

<sup>1</sup> Norman Uriel Martínez Álvarez Es Alumno De La Maestría En Ingeniería Administrativa en el Instituto Tecnológico Gustavo A Madero II, Ciudad de México. [norman\\_uriel@hotmail.com](mailto:norman_uriel@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Dr. Jesús Irving Cadena Pérez es Profesora en el Tecnológico Nacional de México, Campus Gustavo A Madero II.

algún riesgo con un amplio rango de aplicaciones, con el intercambio de información, se lograra una adaptación más óptima, vinculando nuevos retos a resolver, para la empresa.

## DESCRIPCIÓN DEL METODO

### *Metodología*

El impacto que puede tener la Inteligencia Artificial en el mercado de las MiPymes las cuales podrían mejorar la gestión y la toma de decisiones, se inició la investigación, gracias a los diferentes problemas presentados en las microempresas que no llegan a los 6 meses por la mala gestión de estas, dando como resultado niveles altos de cierres de comercios en los mercados locales, entrevistando de forma aleatoria a los dueños de los comercios actuales y que día a día tratan de tener sus ingresos esperados, las predicciones de muchos resultan un tanto inherentes, la principal razón es el mal manejo de sus cuentas y su inventario, dependiendo de su giro, en el caso de las empresas que cuentan con recursos orgánicos, no suelen tener capacitación, como resultado hay declive en las ventas – pérdida económica, también dependiendo de las decisiones que toman, por otra parte no tener el control físico o virtual de todos los ingresos y egresos, que se tienen la probabilidad de un cierre es del 90% como predicción, las empresas que manejan herramientas como Excel demostraron que 100% ha logrado tener bajo control su empresa.

Para analizar la situación se tomó el método de Moskov y la metodología de Q-learning “aprendizaje por reforzamiento”, explicando a los dueños y/o encargados, cuáles son los beneficios que podría tener una herramienta virtual en su negocio. se realizó un conteo de negocios que aun dan servicio, también se realizó conteo de los dueños, encargados y empleados, como siguiente se les realizo preguntas con el fin de saber qué porcentaje de conocimiento de estas herramientas “paquetería de office” y si lo aplicaban a su rutina laboral; después de evaluar los conocimientos que tenían se priorizaron a los que tenían los conocimientos básicos sobre el uso de las herramientas, realizándoles otras preguntas sobre si tenían conocimiento sobre la Inteligencia Artificial y cuál era su opinión sobre la inclusión de esta tecnología.

Las respuestas fueron inconsistentes, los que tenían conocimiento sobre si la inteligencia artificial, solo era por el cine, lo cual a tergiversado el conocimiento sobre las nuevas tecnologías que se tienen al alcance de la mano, se les dio una explicación exprés, transmitiendo el conocimiento de todo lo que facilitara en sus empresas y como también a ellos se beneficiarían de esto.

### *Resultados.*

#### *Análisis de la situación de la empresa.*

los resultados que se obtuvieron fue que el 90% de los jefes estaban al tanto de la IA y cuáles son las aplicaciones que se le pueden dar, reduciendo gastos, tiempo, recursos. Por parte de los recursos orgánicos el 100% no tenían conocimiento alguno sobre lo que realmente es la inteligencia artificial, con la explicación exprés que se les dio, entendieron que esto no solo beneficiaría, con una aceptación del 100% sobre todo lo que se conforma la empresa, el interés de las microempresas es impresionante, al demostrar que el uso de la IA para mejorar el uso de datos disponibles, la velocidad y precisión para la toma de decisiones.

Aun que se tenga la aceptación del 100% de las MiPymes locales, aun surgen dudas si es necesario adaptar su plan de negocios y dejarlo “en mano de una Inteligencia artificial” ya que ni ellos mismos han podido mantener a su negocio al 100% de su potencia.

Muchos empleados desean tener este tipo de tecnología, muchos han demostrado que por ellos mismos no pueden realizar tareas múltiples como hacer un conteo del inventario o de los clientes que tienen, hacer cálculos matemáticos o predicciones de los meses siguientes haciendo comparaciones con los meses anteriores y cuál será su ganancia aproximada.

La inteligencia Artificial aprende con códigos, que con cada paso que de correcto recibe una recompensa el cual consiste en el aprendizaje, con nuevos métodos y caminos aprendidos toma decisiones por sí solo, facilitando la ejecución en la toma de decisiones. En la figura 1 se muestra un ejemplo sobre como aprende la IA.

La Inteligencia Artificial aprende con cada decisión que se toma, un ejemplo de esto es cuando el encargado de un área se tomara como el almacén y sus procesos dentro de esa área, la inteligencia artificial se grabara todos los productos, pasillo, estante, nivel, movimientos que toma almacenarlo, etc. Haciendo un mapa y recreándolo en su memoria, para acortar tiempo de ingreso y egreso de un producto, enseñando por cual pasillo es más fácil llegar, especificando los movimientos que se deben hacer para poder recoger ese producto, al igual de sugerencias que

exhiban los productos que tienen cierto tiempo sin moverse y que es. En diferentes pruebas se ha demostrado que la inteligencia artificial ha disminuido el stock de cualquier almacén, reduciendo pérdidas y el estancamiento de productos que un recurso orgánico puede pasar desapercibido. En la imagen se puede observar como se conforma el mapa de la inteligencia artificial, cada obstáculo y cada camino libre es un nuevo aprendizaje.

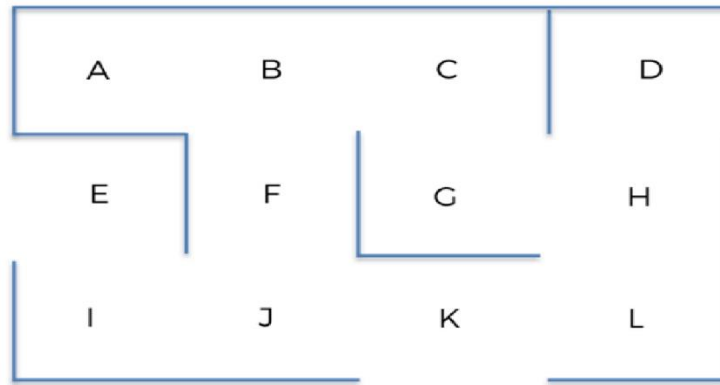


Figura 1. Aprendizaje y Toma de Decisiones.

Cada paso es igual a uno y cada obstáculo es igual a 0, la inteligencia tiene una serie de algoritmos de 0 y 1 representando cada movimiento aprendido el cual guarda en su memoria lo reestructura y lo compara con movimientos pasados, calculando tiempos y pasos, esto representa una gran ganancia en la empresa en reducción de gastos, como se muestra en la Figura 2. Las acciones de movimientos que llega a tener la inteligencia artificial pueden ir de un lugar a otro sin complicaciones, se representan de un lugar a otro representado con letras y los movimientos con números.

Ubicación	Estado
A	0
B	1
C	2
D	3
E	4
F	5
G	6
H	7
I	8
J	9
K	10
L	11

Figura 2. Definición del entorno.

La Inteligencia Artificial está en la ubicación D, los diferentes movimientos que realice puede llevar a cabo es ir a C o H. una vez que se trabaje con ecuaciones matemáticas, codificaremos estas acciones, por lo tanto, continuamos con el ejemplo donde la IA está en la ubicación D en un momento específico, los posibles movimientos con los que puede jugar son de acuerdo con el mapeo realizado. Una ubicación específica, hay algunas acciones que la IA no puede llevar a cabo. Tomando el mismo ejemplo anterior, si el robot está en la ubicación J, puede ejecutar las acciones 5, 8 y 10, pero no puede ejecutar las otras acciones. Nos aseguraremos de especificar eso al atribuir una recompensa 0 a las acciones que no puede llevar a cabo, y una recompensa 1 a las acciones que si puede realizar. Y eso nos lleva a las recompensas. Ver Figura 3.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
A	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
C	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
F	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
G	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
H	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
I	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
J	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
L	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0

Figura 3. Definición de acciones

En la imagen se representa los pasos que lleva llegar de un lugar a otro en este caso 1 es el valor máximo es la recompensa que tendrá la IA, si estamos ubicados en la letra A de la figura 1, cuanto nos tomará llegar a la zona B, de la zona B, a la zona F y C, todos tendrán el mismo movimiento igual a 1. Lo único que tenemos que tomar en cuenta es la zona de mayor prioridad que en este caso será la letra G, esto hará que la IA tenga mayor prioridad en una zona en específico, recolectando la información y guardándolo para futuros movimientos relacionados en la ubicación o la inversión que realice, con un rápido resultado si es viable. Conforme se registren mayor movimiento, ser más eficiente la IA en su predicción, gestión y decisión.

### ***Propuesta para la inclusión "IA"***

***Propuesta 1. Capacitar los recursos orgánicos.*** El 100% de los recursos orgánicos demostraron tener conocimiento erróneos y nulos sobre lo que es la Inteligencia Artificial, como primer paso es dar cursos de la paquetería de office, hasta tener una prueba de conocimiento del 80%, previamente cursos de programación básica, para tener el conocimiento necesario para el control y uso de códigos necesarios para la IA. ***Propuesta 2. Actualizar y adaptar las herramientas dentro de la IA.*** Con la inclusión de la Inteligencia Artificial se tiene contemplado el incremento de las ganancias, la disminución de pérdidas y gastos sobre los productos o servicios dependiendo del giro de la empresa, optimizando de un 30% a un 80%, en el primer mes puesto en marcha en las primeras pruebas de la inteligencia artificial en las MiPymes.

### **Comentarios finales**

Para medir los niveles de aprendizaje de sobre la IA, muchos participantes que decidieron dar el primer paso para adquirir el conocimiento de programación, el cual tendrá gran repercusión en su vida laboral aumentando su experiencia y aumentando otra área de oportunidad en programación. Para las empresas que tenían contemplado a corto plazo la inclusión de la inteligencia artificial, fueron autodidactas para estas más seguros si es una buena opción para su negocio, quedando con una gran satisfacción y un alivio sobre obtener información concreta y precisa de sus inversiones futuras, sin dudar están adaptando sus sistemas operativos en sus equipos de trabajo. Entrevistando un negocio fuera del área donde se realizó la investigación de este artículo, estaban experimentando sobre los beneficios que tiene la IA en sus pruebas piloto lograron tener buenos resultados, sus pruebas fueron mas hacia la gestión que ese puede tener en sus empleados midiendo sus habilidades y conocimientos con una prueba de desarrollado y adaptado en la IA, con resultados positivos. ***Resumen de resultados***

los resultados que puede dar la inteligencia artificial, siempre serán positivos siempre que la empresa cumpla con sus objetivos para que esta pueda dar un resultado positivo a corto plazo, como

se sabe la inteligencia artificial tiene 80 años que se ha ido desarrollando, en los últimos años se han tenido grandes avances, solo en las empresas internaciones tenían el lujo de implementarlas en sus empresas, pero bien en las MiPymes han incrementado con mucha fuerza. Si bien México tiene un gran desafío por delante relacionado con la adopción de la IA, se observa un mayor impulso, ya que los cambios en las necesidades de negocio causados por la pandemia global han acelerado los requerimientos de soluciones basadas en inteligencia artificial. Más del 57% de las empresas mexicanas están explorando la adopción de IA. Y la mitad de los profesionales mexicanos señala que la pandemia ha aumentado su enfoque en la atención al cliente (47%), seguido de marketing y ventas (37%) y automatización de procesos (26%). La IA ya está transformando la forma en que operan las empresas en la actualidad, desde cómo se comunican con sus clientes a través de asistentes virtuales, hasta la automatización de flujos de trabajo clave e incluso la gestión de la seguridad de la red (Javier Arreola 2021) **Recomendaciones**

Para futuros compañeros investigadores que deseen darle seguimiento a este artículo, deben enfocarse en el nivel de conocimiento quienes conforman la empresa, ya que es un gran obstáculo y impide el avance continuo que ya se tenía contemplado, una vez solucionando este tema de la falta de conocimiento no se tendrá algún otro impedimento.

### Referencias

Richard Bellman, R. (30 De Julio 1954). The Theory Dynamic Programing. The Rand Corporation.

M. V. Otterlo, M. W. (2012). Markov Decision Processes: Concepts And Algorithms.

White, D. J. (1995). A Survey Of Applications Of Markov Decision Processes. Operational Research.

### Notas Biográficas

El **Ing. Norman Uriel Martínez Álvarez** es analista de datos en Reforzamiento de datos y seguridad. Terminó sus estudios de Licenciatura en Ingeniería en Administración en el Tecnológico Nacional de México, campus Gustavo A. Madero II. Estudia sus estudios de posgrado en Ingeniería Administrativa en el Tecnológico Nacional de México, campus Cuautla.

El **Dr. Jesús Irving Cadena Pérez** es profesor en UDEFA, Escuela Militar de Ingenieros (IC.M), así como es profesor del Tecnológico Nacional de México, campus Gustavo A. Madero II, CDMX. Terminó sus estudios de posgrado de Ciencias en Administración Pública en el Instituto Politécnico Nacional y sus estudios de doctorado en Administración y Políticas Públicas en el Centro de Estudio Superiores en Ciencias Jurídicas y Criminológicas "Unidad Niños Héroes". Tiene afiliación en la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción.

### Apéndice

#### Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Cuál será el resulta en la inclusión de la inteligencia artificial en la empresa?
2. ¿Cuál será las reacciones de los recursos orgánicos en la aplicación de la IA?
3. ¿Cuál será la mejor opción en la implementación de esta nueva herramienta?
4. ¿Cuál sera la predicción que tendrá como inicio la inteligencia artificial?
5. ¿Cuál será la primera predicción de inversión?
6. ¿es capaz de resolver los problemas de la empresa?
7. ¿Qué propuesta de mejora se utilizará en los códigos que conforman a la IA?



# Resultados en el 4° año de aplicación de Spinning<sup>MR</sup>, FenderCa<sup>MR</sup>, AlgaEnzims, y Turboenzims<sup>MR</sup> en *Agave tequilana* (Weber Var. Azul) en el municipio de Amatitán Jalisco

Francisco Javier Martínez Gordillo<sup>1</sup>, Dora María Reyes Ríos<sup>2</sup>, Ana Isabel Mireles Arriaga<sup>3</sup>, Benito Canales López<sup>4</sup>, José Omar Cárdenas Palomino<sup>5</sup> y Luis Felipe Ramírez Santoyo<sup>6</sup>.

## Resumen

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en el 4° año de aplicación de los extractos de algas marinas, en el cultivo de *Agave tequilana* Weber Var. Azul, las aplicaciones se realizaron a la base de la piña y al suelo, son dos aplicaciones cada año (al inicio del periodo de las lluvias y al finalizar éste). El experimento está ubicado en terrenos de un grupo de productores del Valle de Magdalena, Municipio de Amatitán Jalisco. El diseño del experimento es un factorial con un arreglo en bloques al azar, por la pendiente del terreno. Los resultados obtenidos en el ANOVA para las variables físicas, diámetro de piña, altura de plantas y largo de pencas, generaron una diferencia altamente significativa entre tratamientos y bloques con unos Coeficientes de Variación de 10.47%, 6.06% y 5.41% respectivamente. El Objetivo principal de este trabajo es la nutrición de las plantas con extractos de algas y el incremento de azúcares reductores.

**Palabras Clave:** *Agave tequilana* y extracto de algas marinas.

## Introducción

Actualmente se conocen una gran cantidad de productos y subproductos derivados del agave, uno de ellos con alto valor comercial es la producción de bebidas alcohólicas como el Tequila y el Mezcal. Las agaváceas son plantas con características que les permite establecerse en zonas con poca precipitación o carentes de agua. El tequila es un producto de reconocimiento internacional con un importante crecimiento en el mercado. La producción de *Agave tequilana* Weber variedad Azul, está regida por la norma internacional llamada Denominación de Origen Tequila (DOT) desde 1974, esta determina las regiones similares con suelo, clima y cultura, donde se puede producir a gave, con la finalidad de proteger el abasto y la calidad del tequila. (Bautista *et al.*, 2001).

El uso de algas ha sido sustituido por los extractos hechos de diferentes especies de macroalgas. Actualmente, estos extractos han ganado aceptación como “bioestimuladores de las plantas”. Ellos inducen respuestas fisiológicas en las plantas, tales como la promoción del crecimiento vegetal, el mejoramiento de la floración y del rendimiento, la estimulación de la calidad y del contenido nutricional del producto comestible, así como la prolongación de la vida en anaquel. Además, las aplicaciones de diferentes tipos de extractos han estimulado la tolerancia de las plantas a un amplio rango de estrés abiótico.

Con la finalidad de obtener azúcares reductores de mejor calidad se están empleando diferentes productos en la fertilización, con diferentes dosis, fuentes y épocas de aplicación. Algunas con buenos resultados en rendimiento y azúcares reductores. (INIFAP 2013). El presente trabajo está basado en la nutrición del *Agave tequilana* mediante la aplicación de productos a base de extractos de algas marinas. La plantación cuenta con 4 años. El Objetivo principal de este trabajo la nutrición de las plantas con extractos de algas y el incremento de azúcares reductores.

<sup>1</sup>Francisco Javier Martínez Gordillo. Estudiante de la División de Ciencias de la Vida (DICIVA) Campus Irapuato Salamanca. Universidad de Guanajuato. [fi.martimezgordillo@ugto.mx](mailto:fi.martimezgordillo@ugto.mx) (Corresponsal).

<sup>2</sup>M. C. Dora María Reyes Ríos. (DICIVA). Campus Irapuato Salamanca. Universidad de Guanajuato.

<sup>3</sup>Dra. Ana Isabel Miereles Arriaga. (DICIVA). Campus Irapuato Salamanca. Universidad de Guanajuato.

<sup>4</sup>Ing. Benito Canales López. Director de PaluBioquim S.A. de C.V. [www.palubioquim.com](http://www.palubioquim.com)

<sup>5</sup>M. C. José Omar Cárdenas Palomo. Investigador de PaluBioquim S.A. de C.V. [www.palubioquim.com](http://www.palubioquim.com)

<sup>6</sup>Dr. Luis Felipe Ramírez Santoyo. (DICIVA). Campus Irapuato Salamanca. Universidad de Guanajuato.

## Materiales y Métodos

### a) Localidad.

El cultivo de *Agave tequilana* Weber var. Azul está establecido en la Comunidad Valle de Magdalena, Municipio de Amatitán Jalisco, el terreno es propiedad del grupo de Productos Administrativos del Valle (PAV). La distancia entre hileras es de 3 m y 1.00 entre plata y planta, la superficie de la plantación es de 2 hectáreas.

### b) Descripción de los Productos empleados.

**Fender<sup>CaB</sup>**. Fendercab<sup>MR</sup>. Es un biofertilizante de tipo orgánico de aplicación foliar con acción estimulante del crecimiento vegetal, el cual contiene reguladores de crecimiento naturales de origen marino, adicionado con microelementos sinérgicos como es el calcio y el boro, ambos nutrientes co-actúan en el control de la rigidez y grosor de la pared celular primaria, al igual participan en la división y extensión celular, influyendo así en la estructura de la misma, dando como resultado el fortalecimiento de frutas y legumbres con mayor vida de anaquel. (Palaubioquim, 2020).

**Spinning<sup>k</sup>**. Compensador orgánico fitohormonal y nutricional de potasio. Es un biofertilizante potásico de rápida movilidad y alta concentración para ser aplicado de forma foliar, el cual contiene Extractos de algas Marinas que incrementan el contenido de clorofila en la planta, de modo que hay una mayor actividad fotosintética dando como resultado el aumento en contenido de azúcares en los frutos. (Palaubioquim, 2020).

**AlgaEnzims<sup>MR</sup>**. Es un producto biológico a base de macro algas marinas y un complejo de microorganismos que en forma natural viven asociadas, especialmente las microalgas Cianophytas y microorganismos halófilos, que actúan como activadores de las acciones de las enzimas que las algas aportan, mismas que se potencian al propagarse los microorganismos vivos. Se ven potenciadas propiedades físico-químicas teniendo un mejor efecto cementante estimulando la formación de microagregados, estabilidad estructural y propicia la formación de espacio poroso. (Reyes R. 1993).

**TurboEnzims<sup>MR</sup>**. Funciona como fuente energética nutricional, formulado a partir de extractos de algas marinas y plantas desérticas, ricas en promotores de crecimiento (auxinas, giberelinas y citocininas) adicionadas con ácidos fúlvicos y elementos nutricionales (nitrógeno, fósforo y potasio). La combinación de las sustancias promotoras de crecimiento y los micro-nutrientes esenciales aporta energía a los mecanismos de desarrollo vegetativo y de resistencia de las plantas, en especial durante la primera etapa de desarrollo. (Palaubioquim, 2020).

### c) Variables evaluadas.

- i). Diámetro de Piña. Se determinó midiendo diámetro con una estructura de metal en X de 1.5 m, colocando un extremo en la base de la piña y en el otro extremo se realiza la medición.
- ii). Número de pencas. Se realizó el conteo cortando las puntas de cada penca.
- iii). Largo y ancho de penca se realizó con un flexómetro, iniciando la medición en el nacimiento de la penca y terminó en la punta de la espina. En cuanto al ancho, se ubicó en el centro de la penca la parte más ancha.

### d) Diseño Experimental y tratamientos.

Los tratamientos 1 y 2 se aplican en diferentes dosis en drench con bomba manual al inicio de las lluvias (temporal) y al finalizar el mes de noviembre, los tratamientos son los siguientes:

Tratamiento 1. La mezcla de Fendercab<sup>MR</sup> 1.0%. Spinning<sup>K</sup> 1.0% Algaenzims<sup>MR</sup> 0.5% y Turboenzims<sup>MR</sup> 1.0%.

Tratamiento 2. Al inicio de lluvias y al término: Algaenzims<sup>MR</sup> al 1.0%.

Tratamiento 3. Testigo o control.

El diseño del experimento fue factorial en arreglo boques al azar con 3 tratamientos y 6 repeticiones (cada repetición corresponde a la media de 8 plantas) en total fueron 24 plantas por tratamiento.

### e) Agroquímicos y fertilizantes.

Fertilizantes: en 2018 y 2019 se aplicó la fórmula 25-40-30 de (NPK). Con Urea, Fosfato monoamónico y KCl.

En noviembre de 2017 y 2018 se aplicó por hectárea la mezcla preventiva siguiente: 0.5 L XP Amino, 2 L Starkopp (calcio), 0.5 Kg Mosquetero (fungicida, bactericida), 0.2 L Regent (insecticida), 0.1 L Xpansor (coadyuvante). La mezcla preventiva tiene el objetivo de proteger las plantaciones de bajas temperaturas, aparición de *Erwinia* y larvas de insectos además de adultos de picudo.

Durante el 2020 se aplicó la fórmula 7-12-40 con Morelees 2 kg/ha, Styron 1 L/ha y Biofrut 120 gr/ha.

## Resultados y Discusión

**1. Número de Pencas.** El análisis de varianza arrojó una diferencia altamente significativa entre los tratamientos con un valor de  $F=5.8950$ ,  $P>F=0.020$ . En el caso de los tratamientos, en bloques se tienen las siguientes observaciones para  $F=0.3956$ ,  $P>F=0.841$ ,  $SC_{total}=32.0029$ . El Coeficiente de Variación es de 5.41%. El CM Error=1.34648, GL del Error=10. El tratamiento 1, la mezcla de Fender<sup>CaB</sup>, Spinning<sup>k</sup>, Algaenzims<sup>MR</sup> y Turboenzims<sup>MR</sup>, ha registrado un incremento en el número de pencas en un 12.8% seguido del tratamiento 2 con un 11.3%, con respecto al testigo o control. La prueba de Medias de DMS con un nivel de significancia de 0.05, señala al Tratamiento 1 y 2 como A y B para el testigo. En la tabla 1, se muestran los resultados de la prueba de medias.

Tratamiento	Media	Incremento	DMS = 0.05
1	22.15	10 %	A
2	22.10	9.7 %	A
3	20.13	Control	B
DMS= 1.4926			

Tabla 1. Prueba de DMS con un nivel de significancia de 0.05 para el número de pencas.

**2. Diámetro de Piñas.** El análisis de varianza generó una diferencia altamente significativa entre tratamientos con un valor de  $F=6.1032$ ,  $P>F=0.018$ . En los bloques es para  $F=0.7122$ ,  $P>F=0.630$ . El Coeficiente de Variación es de 10.47%. El CM del Error=6.133985, los GL del Error = 10. La mezcla de Fender<sup>CaB</sup>, Spinning<sup>k</sup>, Algaenzims<sup>MR</sup> y Turboenzims<sup>MR</sup>, ha registrado un incremento en el diámetro de piñas en un 23% seguido del tratamiento 2 con un 17.3%. con respecto al control.

### 3. Incrementos diámetro de piña y número de pencas.

En la Tabla 2. Se condensan los resultados obtenidos en una población de análisis de 56 plantas evaluadas considerando el tratamiento en cada caso. Se observa que el mayor incremento en estos tres parámetros se observó con el Tratamiento 1. Esto genera beneficios para el productor de Aja ve tequilana, el contar con plantas de estas medidas representa un mayor peso de materia vegetal al final del ciclo del cultivo.

Tratamiento	Número de pencas nuevas		Diámetro de piña (cm)	
	Media	Incremento	Media	Incremento
1	22.15	10 %	25.65	23 %
2	22.10	9.7 %	24.45	17.3 %
3	20.13	Control	20.85	Control

Tabla 2. Valor de las medias y porcentaje de incremento en los parámetros evaluados: número de pencas y diámetro de piñas.

**4. Largo de penca.** El análisis de varianza arrojó una diferencia altamente significativa entre los tratamientos y bloques con un valor de  $F=2.4612$ ,  $P>F=0.134$ . En el caso de los tratamientos, en bloques se tienen las siguientes observaciones para  $F=1.1144$ ,  $P>F=0.412$ ,  $SC_{total}=788.515$ . El Coeficiente de Variación es de 6.06%. El CM Error=38.4749, GL del Error=10. El tratamiento 1. Es que continúa reflejando el mayor resultado seguido del tratamiento 2 con respecto al testigo. La tabla 3 presenta la media de las mediciones.

Tratamiento	Media	Incremento
1	101.1	1.1 %
2	104.9	4.9 %
3	99.3	Control

Tabla 3. Resultados en la media de las mediciones del largo de penca.

**5. Ancho de penca.** El análisis de varianza arrojó una diferencia altamente significativa entre los tratamientos y bloques con un valor de  $F=2.0271$ ,  $P>F=1.82$ . En el caso de los tratamientos, en bloques se tienen las siguientes observaciones para  $F=1.9735$ ,  $P>F=0.168$ ,  $SC_{total}=6.86499$ . El Coeficiente de Variación es de 6.31%. El CM Error=0.28697, GL del Error=10. El tratamiento 1. Es que continúa reflejando el mayor resultado seguido del tratamiento 2 con respecto al testigo. La tabla 4 presenta la media de las mediciones.

Tratamiento	Media	Incremento
1	8.4	2.4 %
2	8.8	7.3 %
3	8.2	Control

Tabla 4. Resultados en la media de las mediciones ancho de penca.

Las Imágenes 1 y 2, presentan al estudiante realizando las mediciones físicas en las plantas, la imagen 3 la plantación con el tratamiento 1, se observa un crecimiento homogéneo en el 80% de las plantas y la imagen 4. La plantación testigo, en ella se presentan plantas con diferentes alturas.



Imagen 1. Mediciones en largo de penca en plantación de *Agave tequilana* Weber variedad azul, en Valle de Magdalena. Amatitán Jalisco.



Imagen 2. Mediciones en diámetro de piña en plantación de *Agave tequilana* Weber variedad azul, en Valle de Magdalena. Amatitán Jalisco.



Imagen 3. Tratamiento 1, en la Plantación de *Agave tequilana* Weber variedad azul en Valle de Magdalena. Amatitán Jalisco.



Imagen 4. Testigo o control en la Plantación de *Agave tequilana* Weber variedad azul en Valle de Magdalena. Amatitán Jalisco.

## Conclusiones

1. La medición en el diámetro de piña se registró un incremento de 23% con el tratamiento uno y 17.3% el tratamiento dos, ambos con respecto al testigo.
2. El número de pencas en el tratamiento uno presentó un incremento de 10%, para el tratamiento dos fue 9.7% con respecto al testigo o control.
3. Los productos de extractos de algas marinas: Fender<sup>CaB</sup>, Spinning<sup>k</sup>, Algaenzims<sup>MR</sup> y Turboenzimst<sup>MR</sup> en conjunto beneficiaron las variables físicas evaluadas.
4. Se sugiere continuar con las aplicaciones durante todo el ciclo del cultivo para registrar anualmente y al final del ciclo fisiológico el efecto en los azúcares reductores.

## Referencias

- Bautista J. M., L. García O., J. E. Barboza C. y L. A. Parra N. 2001. El *Agave tequilana* Weber y la Producción de tequila. Acta Universitaria Vol.11 N°2.
- Reyes Ríos D.M. Efecto de Algas Marinas y Ácidos Húmicos en un Suelo Arcilloso y otro Arenoso. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. UAAAN. 1993.
- [www.palubioquim.com.mx](http://www.palubioquim.com.mx)
- <https://www.crt.org.mx/index.php/es/>
- [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0258-59362020000200010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362020000200010)
- <https://www.forbes.com.mx/negocios-tequila-rompe-records-de-produccion-y-exportacion-en-2020/>
- <https://www.crt.org.mx/index.php/es/features-3/servicios/registro-de-predios-y-producciones-de-agave>
- <https://es.statista.com/estadisticas/1092130/produccion-tequila-mexico/#:~:text=En%202019%2C%20se%20produjeron%20cerca,pa%C3%ADs%20aument%C3%B3%20en%20un%2094%25>

# La Efectividad de Servidores Web en la Ejecución de Sistemas

Ing. Luis Javier Martínez León<sup>1</sup>, Dra. Teresa de Jesús Javier Baeza<sup>2</sup>,  
Dra. María de la Luz Valdez Ramos<sup>3</sup>, M.C. Diana del Carmen Carrillo Reyes<sup>4</sup>  
y M.S.C. Sergio Diaz Contreras<sup>5</sup>

**Resumen**— El trabajo muestra un análisis de los servidores de mayor usabilidad en la actualidad y sus características técnicas, contenido y como se aplican sus herramientas para llevar a cabo la ejecución de HTTP server. Se muestran conceptos y elementos que marcan sus inicios y su trascendencia en la evolución de los servidores web y su papel como una herramienta encargada de despachar archivos por los protocolos HTTP Y HTTPS.

**Palabras clave** — Web server, HTTP, TCP/IP.

## Introducción

En el mundo de desarrollo e implementación de sistemas los servidores web son la base fundamental del hosting, en el podemos rentar espacio para almacenar nuestros archivos en un servidor. Un servidor HTTP es un software que nos ayuda a procesar una aplicación o sistema web desde el lado del servidor de igual forma tiene la función de enviar archivos por los protocolos HTTP y HTTPS para las peticiones de otras máquinas o clientes de manera remota.

En la actualidad el servidor web Apache es uno de los más utilizados ya que brinda confianza gracias a su robustez, configuración, es multiplataforma y da estabilidad, además de ser un servidor gratuito de código abierto, actualmente la mayoría de los sitios lo utilizan (Martínez León et al., n.d.).

El objetivo de este trabajo es considerar y conceptualizar ciertos puntos necesarios para el análisis de los servidores web apache, así como comentar ciertos aspectos clave desde sus inicios hasta su aplicación en la actualidad.

## Historia

La Apache Software Foundation (ASF) fue incorporada en 1999 por miembros originales del Apache Group, 21 personas de todo el mundo que supervisaron el desarrollo del servidor HTTP Apache, que se creó en 1995.

Al cofundador Brian Behlendorf se le ocurrió por primera vez el nombre "Apache" para el servidor. El nombre "Apache" fue elegido por reverencia y aprecio por las personas y tribus que se refieren a sí mismas como "Apache".

A medida que el servidor HTTP Apache creció a partir de parches aplicados al servidor NCSA, un juego de palabras con el nombre se extendió rápidamente entre los miembros de la comunidad, con el rumor de que "Apache" en realidad significaba "un servidor" irregular ". Con el paso del tiempo, la popularidad de la historia de "A Patchy Server" creció: los rumores se convirtieron en tradiciones y las tradiciones se convirtieron en leyenda (Apache).

## Aplicaciones para Montar Servidores Web en Local

Contar con aplicaciones como lo son los servidores es una ventaja para tener un entorno controlado para el desarrollo de sistemas web gracias a que nos ayuda a realizar las pruebas o testear cambios antes de implementarlos en un dominio en producción.

### WinNMP

Una pila de servidor portátil, preconfigurada, liviana, rápida y estable para desarrollar aplicaciones php MySQL en Windows, basada en el excelente servidor web Nginx. Una alternativa más ligera a XAMPP y WAMP (WinNMP).

WinNMP es un excelente servidor para llevar el desarrollo de un sistema a otro nivel ya que a diferencia de otras pilas de desarrollo no necesita algún software adicional porque contiene las bibliotecas que requiere en tiempo de ejecución, además su instalación es segura sobre una versión anterior por lo que no causa problemas en caso de que exista nuevas actualizaciones. La administración de su interfaz es amigable con el usuario ya que desde la misma se

<sup>1</sup> Ing. Luis Javier Martínez León es estudiante de la Maestría en Tecnologías de la Información en el Instituto Tecnológico de Villahermosa.

<sup>2</sup> La Dra. Teresa de Jesús Javier Baeza es maestro en el Instituto Tecnológico de Villahermosa

<sup>3</sup> La Dra. María de la Luz Valdez Ramos es maestra en el Instituto Tecnológico de Villahermosa

<sup>4</sup> La M.C. Diana del Carmen Carrillo Reyes es maestra en el Instituto Tecnológico de Villahermosa

<sup>5</sup> El M.S.C. Sergio Diaz Contreras es maestro en el Instituto Tecnológico de Villahermosa

puede seleccionar las versiones de php que se requiera utilizar, así como crear un nuevo proyecto o eliminarlo se muestra en la siguiente figura.



Figura 1. Interfaz de proyectos.

WinNMP es portátil. Después de instalarlo, puede copiar o mover de forma segura la carpeta WinNMP sin perder ningún dato, proyecto, base de datos o configuración. Los archivos de configuración se actualizan automáticamente. Incluso puede copiarlo y ejecutarlo desde una unidad flash.

### WampServer

WampServer es un entorno de desarrollo web de Windows. Te permite crear aplicaciones web con Apache2, PHP y una base de datos MySQL. Además, PhpMyAdmin le permite administrar fácilmente sus bases de datos (R. Bourdon, "WampServer").

Con la ayuda de WampServer se puede crear una base de datos e ingresar la data de las tablas creadas en ella gracias a que incluye un administrador de base de datos PhpMyAdmin, de igual forma se pueden realizar las consultas y generar y exportar scripts SQL.

Ofrece las herramientas necesarias para desarrollar aplicaciones web de forma local, utilizando el sistema operativo Windows y un administrador para la base de datos MySQL; por otra parte, dentro de sus ventajas puede ser usado sin contar con una licencia la cual nos permita el uso de la misma.

Su utilidad es de suma importancia para el desarrollo ya que su funcionamiento es similar tanto como si se trabajara en un servidor web con dominio, es decir podemos ver cómo sería su funcionamiento antes de subirlas a un servidor web o hosting.

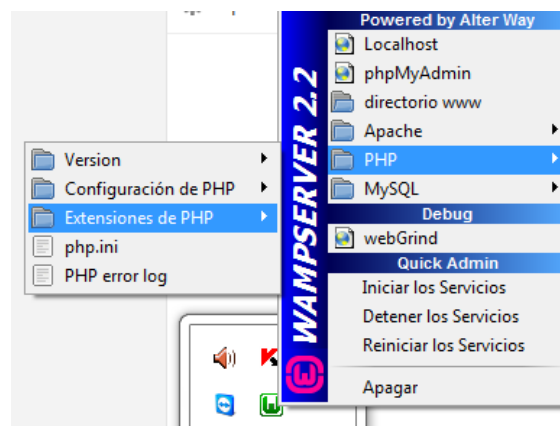


Figura 2. Menú de administración de WampServer.

### Xampp

XAMPP es una distribución de Apache fácil de instalar que contiene MariaDB, PHP y Perl (Fastly, "Apache Friends"). XAMPP proporciona un entorno de desarrollo local ideal, pero no está diseñado para implementaciones de producción. Queremos que el alojamiento de aplicaciones PHP creadas con XAMPP sea lo más fácil posible.

Es una distribución de Apache que incluye varios softwares libres. El nombre es un acrónimo compuesto por las iniciales de los programas que lo constituyen: el servidor web Apache, los sistemas relacionales de administración de bases de datos MySQL y MariaDB, así como los lenguajes de programación Perl y PHP. La inicial X se usa para representar a los sistemas operativos Linux, Windows y Mac OS X.

Un servidor XAMPP se puede instalar rápido y fácilmente como sistema de test local bajo Linux, Windows y Mac OS X con un único archivo ejecutable. El paquete del software contiene los mismos componentes que se utilizan en cualquier servidor web, de forma que permite a los desarrolladores testar proyectos localmente y transferirlos cómodamente a sistemas reales, su panel muestra tanto los servicios en ejecución, modulo en uso, el puerto que está utilizando y las acciones para la gestión del proyecto. Sin embargo, XAMPP no se recomienda como servidor público, ya que, en aras de mantener la facilidad de uso existen ciertas limitaciones en cuanto a seguridad (Ionos, "digitalguide").

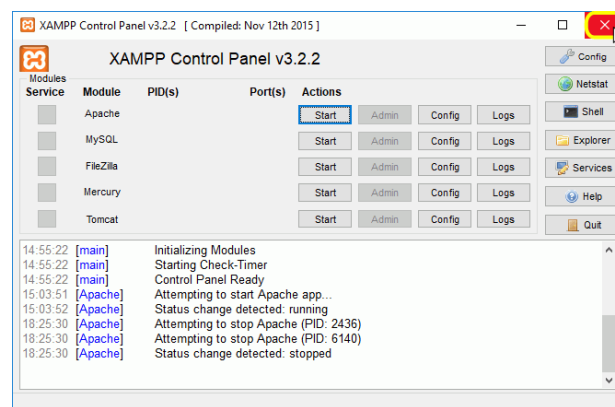


Figura 3. Panel de control Xampp

### Aportación tecnológica

Apache tiene esa función importante y requerida de servir las webs que son alojadas en el servidor a los distintos navegadores existentes como lo son: Edge, Chrome, Opera, Firefox, Safari, entre otros.

Gracias a un servidor Apache se logra conseguir una comunicación constante y fluida entre un cliente web, que sería el encargado de solicitar cierta información con el servidor web.

Un cliente web realiza una petición HTTP usando un navegador para entrar a una dirección url específica entonces la aportación que realiza Apache es devolver la información que se está solicitando a través del mismo protocolo.

Con el sistema modular se pueden aplicar personalizaciones, esto beneficia en la forma de que se puede activar y desactivar las diversas funciones entre los módulos de Apache.

Es importante tener el conocimiento e irse adaptando a las nuevas actualizaciones que Apache ofrece, por consecuente los diferentes módulos que se manejan hay que usarlos con cautela ya que en caso de realizar una configuración incorrecta el servidor puede verse afectado tanto en sus funcionalidades como en la seguridad.

### HTTP

Es un protocolo de transmisión de información de la World Wide Web, en él se establece un código para que cuando se solicite cierta información y lo que contenga la información puedan comunicarse y entenderse en el momento de la transmisión.

A diferencia de otros protocolos que permanecen en modo de stand by una vez que es finalizada la solicitud, este no espera más comunicación.

En el momento en que se logra la comunicación esta pasa a ser exitosa y el servidor devuelve un código de estado 200 que quiere decir que la pagina solicitada fue encontrada y está lista para mostrarse.



### TCP/IP

Estos dos protocolos trabajan en conjunto construidos uno encima de otro, TCP: protocolo de control de transmisión, es el encargado del establecimiento de la conexión entre las dos partes, es responsable de verificar que los datos lleguen a su destino evitando cualquier tipo de conflicto como lo puede ser la pérdida de datos, también gestiona la recuperación de datos; IP: protocolo de internet, su función es obtener los datos que han sido transferidos de un punto a otro entonces los toma y realiza una división en paquetes más pequeños, se encarga de adjuntar tanto la dirección de origen y destino a cada paquete y transfiere los datos.

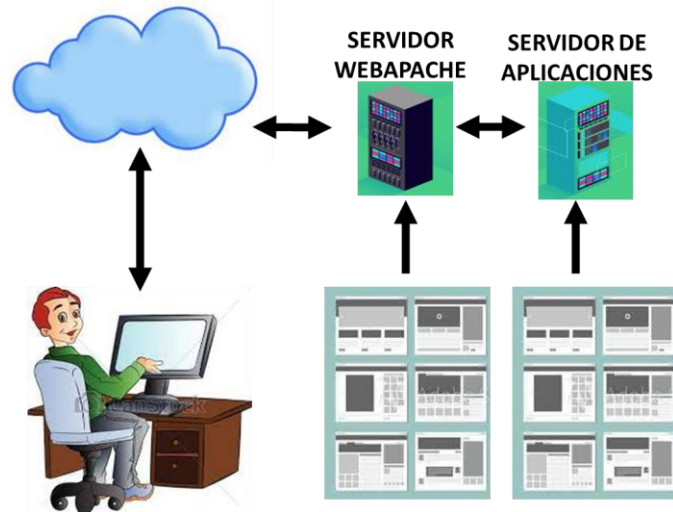


Figura 4. Funcionamiento del servidor Web Apache.

### Comentarios Finales

#### Conclusiones

La función de los servidores web son necesarios principalmente para los desarrolladores que trabajan en conjunto con empresas, que por las ventajas que ofrecen al desarrollar e implementar una aplicación web y la calidad de servicio requerida que día a día favorece hacer uso de escalabilidad y fácil manipulación.

Apache es uno de los servidores más popular gracias a sus funcionalidades y forma de comunicación, cuenta con más de la mitad de los sitios web, es por ello que es una muy buena opción para entorno de desarrollo, además de que si contamos con un amplio conocimiento sobre el mismo dando una configuración adecuada es una buena alternativa para servidores en producción.

Mencionando una de sus amplias ventajas de los servidores web es la capacidad de autenticación con la que cuentan, de esta forma controlan el acceso de usuarios y estaciones de trabajo a ciertos sitios web.

### References

Apache, «Apache,» [En línea]. Available: <https://www.apache.org/apache-name/>. [Último acceso: 06 2021].

WinNMP, «WinNMP,» [En línea]. Available: <https://winnmp.wtriple.com/>. [Último acceso: 2021].

R. Bourdon, «WampServer,» [En línea]. Available: <https://www.wampserver.com/en/>. [Último acceso: 2021].

Fastly, «Apache Friends,» [En línea]. Available: <https://www.apachefriends.org/es/download.html>. [Último acceso: 2021].

Fastly, «Alojamiento en XAMPP,» [En línea]. Available: <https://www.apachefriends.org/es/hosting.html>. [Último acceso: 2021].

IONOS, «digitalguide,» [En línea]. Available: <https://www.ionos.mx/digitalguide/servidores/herramientas/instala-tu-servidor-local-xampp-en-unos-pocos-pasos/>. [Último acceso: 2021]].

# Los Beneficios Fiscales del Decreto para la Frontera Norte del Impuesto al Valor Agregado y su Efecto en la Rentabilidad de las Empresas

LC Nohemi Carolina Martínez Luevano<sup>1</sup>, Dra. Sagrario del Carmen Guzmán Rizo<sup>2</sup>, y  
Dra. Berenice Martínez Pérez<sup>3</sup>

**Resumen**—A lo largo de este trabajo, se presentará la importancia de la aplicación del decreto, desarrollando un análisis de los efectos de los beneficios que les otorgan a los contribuyentes. El propósito de utilizar este decreto es de otorgar una reducción a la tasa del 16% prevista en el art 1 de la LIVA aplicable, de tal manera que resulte una tasa del 8% por lo que esta será su carga fiscal para estos contribuyentes. Como resultado de esta investigación tenemos que la hipótesis es verdadera, ya que, gracias a la aplicación del instrumento de medición, se concluyó que la mayoría de las empresas encuestadas, se encuentran de acuerdo de que es muy importante aplicar el Decreto en sus empresas, porque esto le permite tener mayor liquidez.

**Palabras clave**—Aplicación, Análisis, Decreto y Efecto. cuatro o cinco palabras que servirán para identificar el tema de su artículo, separadas por comas.

## Introducción

El antecesor del I.V.A. en México, fue el impuesto federal sobre ingresos mercantiles (I.S.I.M.), establecido por la federación en 1947, iniciando el camino para imponer una figura tributaria que recayera, sobre las ventas finales o consumo. (Molina,2020).

La Ley del Impuesto al Valor Agregado (I.V.A.) fue aprobada por el Congreso en 1978 y entró en vigor en enero de 1980. Con este impuesto se dio un paso importante en la simplificación del sistema tributario mexicano, ya que además de reemplazar al I.S.I.M., se suprimieron 17 impuestos especiales, los cuales, elevaban la carga tributaria pues gravaban las transacciones mercantiles en las diversas etapas de la producción y comercialización de los bienes y servicios, de tal modo que este impuesto surgió para combatir los efectos acumulativos de los impuestos mercantiles y para satisfacer la necesidad de un incremento en la recaudación del Estado que no se cubre mediante impuestos directos, a la par de mejorar el control de la administración tributaria (González Mata, Romero y Padilla, 2019).

El 31 de diciembre de 2018, el Gobierno federal ve la necesidad de fortalecer la economía de la frontera norte del país, con el fin de estimular y aumentar la inversión, contribuir a la productividad y generar nuevas fuentes de empleos. Por lo que el 31 de diciembre de 2018, el actual Presidente de México ordenó la publicación en el Diario Oficial de la Federación del “Decreto de Estímulos Fiscales Región Fronteriza Norte” a fin de impulsar la competitividad económica, el desarrollo y el bienestar de sus habitantes, buscando con ello el desarrollo económico, en aras de fortalecer la soberanía nacional como instrumento de crecimiento del país.

El “Decreto de Estímulos Fiscales Región Fronteriza Norte” entro en vigor el 1 de enero de 2019, con una vigencia de aplicación durante 2019 y 2020, pero el pasado día 30 de diciembre de 2020, se publicó, en el Diario Oficial de la Federación, el Decreto por el que se modifica el diverso de estímulos fiscales región fronteriza norte, a través del cual se amplía hasta el 31 de diciembre de 2024 la aplicación de los estímulos fiscales en materia de I.V.A.

## Descripción del Método

### Planteamiento del Problema y/o pregunta de investigación

Es importante resaltar que uno de los propósitos del Decreto de Estímulos Fiscales Región Fronteriza Norte en materia del impuesto al valor agregado, es otorgar una reducción a la tasa del 16% prevista en el artículo 1ro de la Ley del Impuesto al Valor Agregado aplicable, de tal manera que resulte una tasa del 8% por lo que esta será su carga fiscal para estos contribuyentes, dicha tasa será aplicada al valor de todos los actos o actividades beneficiados con el estímulo fiscal.

<sup>1</sup> LC Nohemi Carolina Martínez Luevano es estudiante de la Universidad Autónoma del Estado de Baja California, México [martinez.nohemi@uabc.edu.mx](mailto:martinez.nohemi@uabc.edu.mx)

<sup>2</sup> Dra. Sagrario del Carmen Guzmán Rizo Catedrático de la Universidad Autónoma del Estado de Baja California, México [sagrario.guzman@uabc.edu.mx](mailto:sagrario.guzman@uabc.edu.mx)

<sup>3</sup> Dra. Berenice Martínez Pérez Catedrático de la Universidad Autónoma del Estado de Baja California, México [berenice.martinez.perez@uabc.edu.mx](mailto:berenice.martinez.perez@uabc.edu.mx)

Por lo antes mencionado, se realiza la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera se ven reflejados en la rentabilidad de las empresas los beneficios fiscales del decreto para la región fronteriza norte en impuesto al valor agregado?

### **Objetivos**

El objetivo general es demostrar los efectos fiscales del decreto para la región fronteriza norte en Impuesto al Valor Agregado en la rentabilidad de las empresas al aplicar sus beneficios, mientras que los objetivos específicos son determinar mediante la elaboración de un caso práctico los beneficios fiscales obtenidos por la aplicación del decreto anteriormente mencionado, se utilizará las disposiciones vigentes, de igual manera se consultara libros, revistas y artículos relacionados con el Decreto.

### **Justificación**

Esta investigación se justifica, porque a través del desarrollo de este trabajo, se comprobará la importancia de utilizar el Decreto por los contribuyentes de la frontera norte.

Además, a través de dicho Decreto les permitirá a estos, competir mejorando los precios en los productos que se comercializan en la zona fronteriza norte, de esta manera fortalecerá su economía y por consecuencia podrán competir con nuestro país vecino que es Estados Unidos de Norte América.

Por lo tanto, la utilidad de esta investigación es dar a conocer los diversos beneficios fiscales, derivados del Decreto de estímulos fiscales región fronteriza norte en Impuestos al Valor Agregado y del impacto que genera en la rentabilidad de las empresas. Así como los requisitos que deben cumplir los contribuyentes para adherirse al Decreto.

### **Hipótesis**

Con base a la pregunta de investigación, la hipótesis que se plantea en esta investigación es:

Para los contribuyentes que aplican los beneficios que otorga el decreto de estímulos fiscales de región fronteriza norte en Impuesto al Valor Agregado, los efectos fiscales que generan en la rentabilidad de las empresas serán un mayor flujo de efectivo, instalaciones más seguras y amplias, mayor poder adquisitivo para abrir nuevas sucursales, mejores ganancias o utilidades, mayor poder adquisitivos para adquirir materias primas, genera mejores productos terminados, generar un mayor número de empleos.

### **Marco Teórico**

#### **Marco Contextual**

Es una breve recapitulación de la forma que ha sido tratado la problemática de nuestro tema de investigación. De acuerdo con Jesús Ruiz Huerta (Universidad Rey Juan Carlos), en el caso de los países nórdicos, los impuestos directos tienden a pesar algo más que los indirectos, aunque alguno de estos países muestra una importante presencia también de estos últimos. Hay que recordar que los niveles de presión fiscal en esos países son más elevados, por lo que puede ser compatible que sus recaudaciones, tanto en materia de impuestos directos como de indirectos, estén entre las más altas de la Unión. Mientras los países de más reciente incorporación a la Unión Europea tienen estructuras muy fundamentadas en los impuestos indirectos, en los anglosajones predominan los directos, en especial el que grava la renta personal.

#### **Marco Legal**

A continuación, se presenta una relación de las principales leyes que regulan la presente investigación en orden jerárquico, por lo que se debe tomar como referencia el marco legal de México en el que se desarrolla dicho tema. Se utiliza como referencia el artículo 25 de la CPEUM porque nos menciona que el Decreto de IVA, se basa particularmente en el principio de competitividad. Esto es con la finalidad de que, los contribuyentes con domicilio fiscal dentro de la región fronteriza norte, tengan una competitividad más justa y con mayores oportunidades de inversión económica, en comparación con los contribuyentes del interior del país, así como fortalecer y mejorar la competencia contra el país vecino el cual es Estados Unidos de América.

Mientras que en el artículo 1 del CFF nos señala que “Las personas físicas y morales están obligadas a contribuir al gasto público”, por lo que esta se considera la razón de porque los contribuyentes son sujetos al pago del impuesto al valor agregado (I.V.A).

Por lo que también se considera lo que señala en el artículo 1 de la LIVA donde menciona la tasa del IVA al 16%, dicha tasa se convierte en el propósito fundamental del Decreto que es de conceder una reducción a dicha tasa de tal manera que resulte una tasa total del IVA del 8%.

### **Marco Fiscal**

A continuación, se hará un análisis de las disposiciones fiscales que regulan nuestro tema de investigación:

Para poder acreditar el I.V.A., primero debemos tener un gasto deducible, y para tener un gasto deducible, es necesario apearnos a lo que nos señala la Ley del Impuesto Sobre la Renta, en su artículo 25, nos menciona las deducciones que los contribuyentes pueden efectuar, estas son algunas de ellas, las devoluciones, descuentos o bonificaciones que se hagan en el ejercicio; el costo de lo vendido; los gastos y las inversiones.

En el artículo 26 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta, nos señala las deducciones que los extranjeros con establecimiento permanente pueden efectuar y podrán efectuar las deducciones que correspondan a las actividades del establecimiento permanente, ya sea las erogadas en México o en cualquier otra parte, siempre y cuando se cumplan los requisitos establecidos en esta Ley mencionada.

Mientras que en términos del artículo 5 de la Ley del Impuesto al Valor Agregado, se estipula los requisitos que deberán cumplir los contribuyentes para acreditar el I.V.A., estos son los siguientes, que las erogaciones sean estrictamente indispensables, que el impuesto al valor agregado haya sido trasladado expresamente y por separado al contribuyente, además que el impuesto al valor agregado trasladado al contribuyente haya sido efectivamente pagado en el mes de que se trate.

De esta manera, al I.V.A. acreditable de cada contribuyente, se le puede aplicar los beneficios del Decreto de estímulos fiscales región fronteriza norte en materia al impuesto al valor agregado.

Dentro del artículo 39 del CFF, nos señala que el Ejecutivo Federal mediante resoluciones de carácter general, podrá en su fracción III “Conceder subsidios o estímulos fiscales”. Por lo tanto, aquí podemos encontrar, la finalidad de conceder estímulos fiscales del Ejecutivo Federal, la cual es apoyar a la economía de la región fronteriza norte y esta es la razón de por qué se expidió el Decreto de estímulos fiscales región fronteriza norte en materia al impuesto al valor agregado.

En el Decreto de estímulos fiscales región fronteriza norte en el artículo segundo, nos menciona que se otorga el estímulo fiscal a los contribuyentes personas físicas y morales residentes en México, pero además a los residentes en el extranjero con establecimiento permanente en México, siempre y cuando estos contribuyentes perciban ingresos exclusivamente en la región fronteriza norte.

Por último, se menciona el Decreto por el que se modifica el diverso de estímulos fiscales región fronteriza norte porque a través de este documento permite a los contribuyentes que se encuentren utilizando el Decreto de estímulos fiscales en materia del impuesto al valor agregado, que continúen utilizándolo, ya que, a través del Decreto, se amplía hasta el 31 de diciembre de 2024 la aplicación de los estímulos fiscales en materia de I.V.A.

### **Marco de Fundamento**

Es importante mencionar, que de acuerdo al comentario de la Secretaria de Hacienda y Crédito Público del Gobierno de México (2021), nos define que los Estímulos Fiscales “Son aquellos que se autorizan a través de un grupo colegiado de Dependencias y/o Instituciones, mediante los cuales se permite a los particulares (personas físicas y morales) aportar recursos a un proyecto de inversión y disminuir el monto de su aportación del pago de su impuesto”.

Por lo tanto, de acuerdo con lo anterior, aquí podemos observar que uno de los fines más importantes que debe proporcionar la creación de un Estímulo Fiscal como lo es el presente Decreto, es que los contribuyentes tengan un apoyo adicional, para su buen desempeño de sus actividades económicas y les permita pagar menos impuestos, de esta manera perciben mejores ingresos y pueden desarrollar mejores oportunidades de trabajo.

### **Instrumento**

#### **Investigación Documental**

Esta investigación utiliza el tipo de análisis cuantitativo, este trabajo es descriptivo documental, se obtendrán opiniones de diferentes autores o investigadores que hayan abordado el tema y publicado los resultados obtenidos.

El objetivo de esta investigación, consiste en demostrar los efectos fiscales del decreto para la región fronteriza norte en Impuesto al Valor Agregado en la rentabilidad de las empresas al aplicar sus beneficios.

### **Población de Estudios**

La población de estudio para esta investigación será la zona fronteriza norte en el estado de Baja California, en el municipio de Mexicali, las empresas y personas físicas del sector terciario o de sector de servicios que se dedican a la venta de piezas y refacciones de automóviles.

### **Bases de Datos**

La base de datos se obtiene del padrón de beneficiarios del estímulo para la región fronteriza norte, del sector de servicios, del régimen fiscal de actividades empresariales y profesionales y del régimen general del Estado de Baja California en el municipio de Mexicali, identificando las empresas y personas físicas, que se encuentren aplicando el Decreto de Estímulos Fiscales en materia del Impuesto al Valor Agregado con actividad económica que se dedican a la venta de piezas y refacciones de automóviles.

### **La Muestra**

La muestra utilizada en esta investigación, se obtendrá de los comercios que se dedican a la venta de piezas y refacciones de automóviles del municipio de Mexicali, donde obtendremos las opiniones o punto de vista de los encuestados sobre la presente investigación.

Se aplicará un instrumento de medición para recabar la información de la muestra de estudio, misma que consistirá, en un cuestionario, conformado por 8 indicadores básicos elaborados en la escala del Likert, para recabar sus respuestas. La presente investigación se utiliza la revisión documental.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

En este apartado se detallan los resultados obtenidos de la aplicación de los cuestionarios, aplicados a las empresas del sector de servicios que se dedican a la venta de piezas y refacciones de automóviles que aplican el Decreto de Estímulos Fiscales en materia del Impuesto al Valor Agregado (I.V.A.).

La información recabada, se muestra en porcentajes obtenidos de los resultados de las opiniones, comentarios o punto de vista de los comercios encuestados, por lo que se tiene los siguientes resultados:

Por lo que respecta de la aplicación de cuestionarios, la mayoría de ellos reflejan que es muy necesaria la aplicación de estímulos fiscales otorgados mediante Decretos, más del 87% están de acuerdo con la aplicación del decreto, más del 50% está de acuerdo que el Decreto otorga una reducción a la tasa del I.V.A., mientras que un 68% están de acuerdo que el Decreto tiene como beneficio fiscal incrementar el flujo de efectivo, más del 87% están de acuerdo que otro de los beneficios fiscales del Decreto tiene como objetivo el aumentar el poder adquisitivo del contribuyente y más del 60% están de acuerdo que el Decreto tiene como beneficio fiscal obtener mejores ganancias o utilidades en las empresas, por lo que una vez más, a través de la aplicación de los cuestionarios, se comprueba la validez de nuestra hipótesis, ya que la mayoría de los encuestados están a favor con la hipótesis desarrollada.

#### *Conclusiones*

Como resultado de esta investigación tenemos que la hipótesis es verdadera, ya que, gracias a la aplicación del instrumento de medición, se concluyó que la mayoría de las empresas encuestadas, se encuentran de acuerdo de que es muy importante aplicar el Decreto de Estímulos Fiscales en sus empresas, porque esto le permite tener mayor liquidez y mejores productos terminados.

Por lo que nos confirma, que la importancia de la creación del presente Decreto de Estímulos Fiscales consiste en implementar un apoyo adicional a los contribuyentes que se adhieran a dicho Decreto, de esta manera perciben mejores ingresos y pueden acrecentar las oportunidades de trabajo que ofrecen las empresas, por lo que a través del presente párrafo se confirma la validez de nuestra hipótesis.

Además también nos confirman, que el Decreto de estímulos fiscales, se orienta a la reducción de la carga fiscal del Impuesto al Valor Agregado de las personas morales y físicas con actividades económicas dentro de la región fronteriza norte, de tal manera que pueden aplicar una tasa reducida de un 16% al 8% del impuesto, por lo que dichas empresas que implementan el Decreto, les genera la reducción del impuesto, mejores ganancias o utilidades, mayor poder adquisitivo necesarios para abrir nuevas sucursales y adquirir materias primas, generando mejores productos terminados. Por lo que se confirma la validez de la hipótesis.

De igual manera, una vez más, se comprueba la validez de la hipótesis utilizada, porque a través del Decreto de Estímulos Fiscales en materia del Impuesto al Valor Agregado, se reactiva la economía de todos los contribuyentes ubicados en la zona fronteriza norte, ya que conserva al consumidor en el mercado mexicano, dichas ventas generan un mayor flujo de efectivo con instalaciones más seguras y amplias.

#### *Recomendaciones*

En base a los resultados expuestos en la presente investigación, de los beneficios fiscales que tienen los contribuyentes, que aplican el Decreto de Estímulos Fiscales en materia de Impuesto al Valor Agregado, se recomienda que aquellos contribuyentes que aplican el Decreto, cumplan con todas las obligaciones que se establece

en las diferentes leyes fiscales, porque a través de este cumplimiento de obligaciones, se garantiza el poder seguir aplicando el Decreto y poder continuar gozando de sus beneficios.

Por lo tanto, se recomienda implementar el Decreto, para obtener mejores resultados y un excelente desempeño dentro de la empresa.

De la misma forma, para evitar ser rechazados del presente Decreto, se recomienda que todas las actividades económicas realizadas por los contribuyentes que aplican dicho Decreto, deben desarrollarse dentro de la zona fronteriza norte.

También se les recomienda a los contribuyentes cumplir en tiempo y en forma, con el pago de los impuestos estatales y federales.

Por último, se les recomienda a los contribuyentes, que todas sus operaciones económicas que realizan dentro de sus empresas, deben ser registradas en los libros de contabilidad, y cada uno de los registros, deben ser justificables de acuerdo a la actividad comercial de cada empresa, pero sobre todo deben de soportarse con los documentos necesarios, como lo son la transferencia, el cheque, el CFDI o factura electrónica, nota de crédito o débito, etc., ya que dicho soporte contable, le dará credibilidad a cada una de las operaciones económicas o financieras realizadas por la empresa.

### Referencias Bibliográficas

Molina, M. A. (2020). El establecimiento del IVA en México: un problema político-económico, 1968-1980. *América Latina en la Historia Económica*, 27(1), e987. DOI: 10.18232/alhe.987.

Mata, E., Romero, I., & Padilla, R. (2019). Buenas prácticas aplicadas en países de América Latina para reducir la evasión por saldos a favor en el IVA.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2021.

Ley del Impuesto Sobre la Renta para 2021.

Ley del Impuesto al Valor Agregado para 2021.

Código Fiscal de la Federación para 2021.

Decreto de estímulos fiscales región fronteriza norte.

Decreto por el que se modifica el diverso de estímulos fiscales región fronteriza norte (DOF del 30 de diciembre de 2020)  
<https://idconline.mx/archivos/16/d7/838043014dd2b5e676699b559e67/decreto-por-el-que-se-modifica-el-diverso-de-estimulos-fiscales-region-fronteriza-norte-docx>

# Metodología para Obtener el Impacto de Cursos de Capacitación Docente en el TecNM/IT Pachuca

MCC. Salvador Martínez Pagola<sup>1</sup>, Ing. Alicia Guevara Franco<sup>2</sup>,  
MTE. Eric León Olivares<sup>3</sup>, M. en C. Luis Mendoza Austria<sup>4</sup> y C. Mónica del Ángel del Ángel<sup>5</sup>

**Resumen**—El impacto de la capacitación docente en las instituciones de educación superior es fundamental para conocer la manera en que se están ejerciendo las competencias adquiridas por los docentes en sus capacitaciones y llevarlas al aula para verificar que lo aprendido sea parte de la planeación didáctica y de las estrategias de enseñanza aprendizaje. En este sentido es necesario saber el impacto mediante un método efectivo, el cual consiste en el aprovechamiento de los profesores de los cursos es decir, sus calificaciones obtenidas, la calificación del servicio ofrecido, generación de grupos de control mediante encuestas de opinión a los estudiantes y evaluaciones docentes y departamentales, con ello se busca crear tablas dinámicas con diferentes variables que permitan verificar el impacto con promedios de acuerdo a las variables utilizadas y descritas en el proceso de la presente investigación.

**Palabras clave**— Impacto de Capacitación, Capacitación docente, evaluación, competencias, grupos de control.

## Introducción

La competitividad de las organizaciones demanda el diseño de estrategias innovadoras y dinámicas que respondan a las necesidades de sus usuarios. En el ámbito educativo de tipo superior, la actualización docente garantiza en buena medida la calidad en el servicio otorgado, por tal motivo la capacitación es fundamental y requiere un proceso correctamente diseñado desde la planificación basada en las tendencias y necesidades educativas y posteriormente la evaluación del impacto como parte del proceso de mejora continua.

El presente artículo muestra un marco teórico en el cual se documenta el impacto de la capacitación a través de diferentes metodologías estudiadas y aplicadas por una diversidad de instituciones en diferentes sectores económicos, incluyendo el educativo.

Posteriormente se presenta la descripción del Método, donde se menciona la problemática identificada en la evaluación del impacto en la capacitación docente, el objetivo que se busca cumplir y la metodología seleccionada que muestra el procedimiento paso a paso desde la recuperación de los datos por rubro hasta el análisis de la información

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones de aplicación general para el TecNM/ITPachuca, las cuales pueden ser extendidas a instituciones educativas similares.

## Marco Teórico

Existen diferentes modelos de evaluación que son eficaces para cualquier tipo de empresa y/o institución para poder medir el impacto de la capacitación del personal, en este artículo se plantea el uso del método de Kirkpatrick, ya que debido a los puntos que lo constituye es adaptable al objetivo buscado. El modelo Kirkpatrick cuenta con varios niveles de descripción de impacto, estos son: respuesta, aprendizaje, desempeño y resultados.

Sin embargo, también existen otros modelos como es el modelo de evaluación de Ralph Tyler que consiste en una relación de resultados esperados y resultados obtenidos y su finalidad reside en el análisis, la comparación entre objetivos y logros, es un método fácil de analizar, entender y aplicar, enfatiza la importancia de un ciclo continuo de evaluación, análisis y comportamiento, pero su problema es que está orientado hacia los objetivos, tiende a convertir la evaluación en un acontecimiento terminal, permitiendo únicamente, juicios sobre el producto final; al aplicarse así, se pierde la oportunidad de utilizar los datos recogidos para perfeccionar el programa durante el curso.

<sup>1</sup> El MCC. Salvador Martínez Pagola es Jefe del Departamento de Desarrollo Académico del TecNM / IT Pachuca. [salvador.mp@pachuca.tecnm.mx](mailto:salvador.mp@pachuca.tecnm.mx) (Autor Corresponsal)

<sup>2</sup> La Ing. Alicia Guevara Franco es profesora de asignatura del área de Ingeniería en Logística del TecNM/ITESA [aguevara@itesa.edu.mx](mailto:aguevara@itesa.edu.mx) y docente por servicios profesionales en el área de Ciencias Básicas del TecNM/IT Pachuca [alicia.gf@pachuca.tecnm.mx](mailto:alicia.gf@pachuca.tecnm.mx)

<sup>3</sup> El MTE. Eric León Olivares es Coordinador de Educación a Distancia en el TecNM / IT Pachuca [eric.lo@pachuca.tecnm.mx](mailto:eric.lo@pachuca.tecnm.mx)

<sup>4</sup> El M. en C. Luis Mendoza Austria es docente de tiempo completo el departamento de Sistema y Computación en el TecNM/ITPachuca [luis.ma@pachuca.tecnm.mx](mailto:luis.ma@pachuca.tecnm.mx)

<sup>5</sup> La C. Mónica del Ángel del Ángel es estudiante de Ingeniería Química del TecNM/ITPachuca [116200922@pachuca.tecnm.mx](mailto:116200922@pachuca.tecnm.mx)

De acuerdo con Orozco (2017), en México, el término competencias laborales se empezó a aplicar a mediados de los 90's. Impulsada por el Gobierno Federal, a través del CONOCER – Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral, organismo encargado de establecer un sistema de certificación de la capacidad o “competencia” laboral de los trabajadores, con el fin de impulsar su desarrollo con base en estándares de calidad del desempeño; este sistema de competencias, debería servir también para orientar la educación y la capacitación hacia las necesidades de los mercados productivo y laboral (Matilde, E., Rodríguez, R., Elmina, D., & Rivadeneira Rodríguez, M, 2022)

El componente evaluativo lo conforman algunos instrumentos de evaluación utilizados en procesos no formales de enseñanza-aprendizaje. Los instrumentos de evaluación son formatos de registro de información que poseen características propias. Sirven para recoger la información que se requiere en función de las características del aprendizaje que se pretende evaluar y de las condiciones en que habrá de aplicarse.

La evaluación de impacto es un método que combina el análisis cuantitativo y cualitativo que permite determinar más ampliamente si el proyecto tiene o podría tener los efectos esperados en (individuos, grupos de individuos o instituciones. Leyva-Reyes, Nayvis, & Hidalgo-Parra, Yohana, & Hernández-Hechavarría, Yusleidis (2020)

Por tal razón es importante indagar sobre diferentes metodologías para conocer el impacto de la capacitación de personal, en primera instancia; Werther, et al., (2016), señala que las etapas de evaluación de un proceso de capacitación deben seguir los pasos siguientes:

1. Normas de evaluación
2. Examen anterior al curso o programas
3. Empleados citados
4. Examen posterior al curso
5. Transferencia al puesto
6. Seguimiento

Orozco (2017) indica que a nivel internacional el método más reconocido para medir el impacto de la capacitación es de Donald Kirkpatrick, Profesor en la Universidad de Wisconsin. Donald Kirkpatrick's Learning Evaluation Model 1959; review and contextual material Alan Chapman 1995-2013.]. Desde su surgimiento en 1959, este modelo de evaluación de acciones formativas es conocido como el pionero y ha sido el más utilizado por sus características de simple, flexible y completo. Consta de cuatro niveles:

1. Evaluar la reacción
2. Evaluar el aprendizaje
3. Evaluar el comportamiento
4. Evaluar los resultados

El mismo autor sugiere que otro modelo muy eficiente es el conocido como CIPP, por sus siglas en inglés context, input, process y product, propuesto por Stufflebeam y Shinkfield y cuyas etapas de implementación son:

1. Contexto
2. Insumos
3. Procesos
4. Producto

El siguiente modelo también mencionado por Orozco (2017) es denominado CIRO por sus siglas en inglés y que corresponden a Context, Inputs, Reaction, Outputs, creado por Peter War, Michael Bird y Neil Rackham en 1970, quienes consideran a la evaluación como un proceso continuo, el cual inicia con la identificación de necesidades y termina con el proceso de capacitación e incluye las siguientes etapas:

1. Contexto
2. Entradas
3. Reacciones
4. Salidas

El modelo GDOR, según Morell & González (2018) se relaciona con la gestión el desarrollo organizacional creado por Heures Network, consiste en tres pasos:

1. Determinar indicadores de gestión
2. Diseñar un modelo de desarrollo a medida,
3. Visualizar los programas de formación y su impacto en términos de ROI (Return on Investment).

Leyva-Reyes, Nayvis, & Hidalgo-Parra, Yohana, & Hernández-Hechavarría, Yusleidis (2020), plantea el modelo Wade de capacitación / formación, concibe la evaluación como la medición del valor que la formación aporta a la organización y desde esa perspectiva elabora un modelo de evaluación estructurado en cuatro niveles:

1. Respuesta



2. Acción
3. Resultados
4. Impacto de la formación en la capacitación

El modelo de Phillips adopta el cálculo de retorno de inversión (ROI) a la formación y lo utiliza como instrumento para medir los resultados de la rentabilidad considerando la siguiente fase según Leyva-Reyes, Nayvis, & Hidalgo-Parra, Yohana, & Hernández-Hechavarría, Yusleidis (2020)

1. Recogida de datos
2. Aislamiento de los efectos de la formación
3. Clasificación de los beneficios económicos y no económicos
4. Conversión a valores monetarios.
5. Cálculo del retorno de la inversión.

Los métodos presentados fueron considerados para poder realizar una comparativa, y optar por la mejor opción, lo cual se muestra en la selección de la metodología de la siguiente sección.

### Descripción del Método

#### Descripción de la problemática

La presente investigación está orientada a resolver la problemática sobre el impacto de la capacitación profesional docente y profesional en el TecNM / IT Pachuca (Campus Pachuca). El problema radica en que aún y cuando los docentes se capacitan no se ha implantado una metodología que permita de manera real y precisa conocer de qué manera los cursos de capacitación docente y profesional son aprovechados por los maestros y las competencias adquiridas se ponen en práctica con los estudiantes.

#### Objetivo General

Medir el impacto de la capacitación profesional y docente en los cursos de actualización que toman los profesores del ITPachuca, para conocer con más exactitud cuál es su aplicación en sus procesos de enseñanza aprendizaje de las competencias adquiridas.

#### Selección de la metodología

Como se observó en el apartado de marco teórico, se evaluaron algunas diferentes metodologías para poder reconocer el impacto de la capacitación, no solo a nivel educativo en los docentes, sino son metodologías más profundas que permiten medir el impacto en ambientes de todo tipo de empresas.

Partir de dicha comparación, la cual se presenta en el Cuadro 1, se aprecia la comparación de las diferentes metodologías

Modelo	Parámetros de estudio
Werther	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Contexto</li> <li>● Entradas</li> <li>● Reacciones</li> <li>● Salidas</li> </ul>
Kirkpatrick	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Evaluar la reacción</li> <li>● Evaluar el aprendizaje</li> <li>● Evaluar el comportamiento</li> <li>● Evaluar los resultados</li> </ul>
CIPP	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Contexto</li> <li>● Insumos</li> <li>● Procesos</li> <li>● Producto</li> </ul>
CIRO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Determinar indicadores de gestión</li> <li>● Diseñar un modelo de desarrollo a medida,</li> <li>● Visualizar los programas de formación y su impacto en términos de ROI (Return on Investment).</li> </ul>
GDOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Determinar indicadores de gestión</li> <li>● Diseñar un modelo de desarrollo a medida,</li> <li>● Visualizar los programas de formación y su impacto en términos de ROI (Return on Investment).</li> </ul>
Wade	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Respuesta</li> <li>● Acción</li> <li>● Resultados</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Impacto de la formación en la capacitación</li> </ul>
Phillips	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Recogida de datos</li> <li>● Aislamiento de los efectos de la formación</li> <li>● Clasificación de los beneficios económicos y no económicos</li> <li>● Conversión a valores monetarios.</li> <li>● Cálculo del retorno de la inversión.</li> </ul>

Cuadro 1. Comparación de metodologías para evaluar el impacto de la capacitación.

La presente investigación se encuentra basada en el método de Kirkpatrick, que al ser la metodología pionera y que incluso podría ser similar a algunas otras, fue finalmente elegida ya que contó con tres aspectos preponderantes que tras el análisis permiten la aplicación de la metodología de manera eficiente y efectiva, el primer aspecto es que cuenta con los elementos suficientes para conocer rubros medulares para el impacto de la capacitación en nuestra institución, el segundo aspecto es que contamos con la información de cada uno de los rubros que la metodología precisa, y el tercero es que da la apertura para evaluar aspectos de capacitación diferentes, incluyendo las TIC que en las instituciones de educación superior es medular conocer García (2018), los cuales son los siguientes:

- Reacción (Encuesta de servicio contestada por docentes). Con una escala Likert se mide de 1 a 5 aspectos del servicio calificado por los docentes en relación a tres áreas; Instructor, material y curso.
- Conocimiento (Aprovechamiento de los profesores, calificaciones o resultados de los profesores). Reporte de listas de calificación, por curso, por intersemestral, la calificación mínima es 70/100, NA es No Acreditado.
- Aplicación de lo aprendido (Grupos de control, con encuestas a estudiantes). Basado en dos encuestas de control, donde los estudiantes contestan sobre su percepción sobre la integración de lo aprendido en los cursos por docentes, también es una escala Likert de 1 a 5 y tiene que ver con rubros de aplicación de lo aprendido en: planeación didáctica, estrategias de enseñanza aprendizaje, integración de competencias de lo aprendido en el curso, evaluación formativa al estudiante con competencias de lo aprendido por parte del profesor.
- Evaluación institucional (Docente y departamental). En este caso la Evaluación Docente es un cuestionario de 48 preguntas en escala Likert que tienen que ver con Dominio de la asignatura, Planificación del curso, Ambientes de aprendizaje, Estrategias, métodos y medios, Motivación, Evaluación, Comunicación, Gestión del curso y la Satisfacción General. En cuanto a la Evaluación Departamental el docente es evaluado con 80% del peso de la evaluación por el jefe del departamento académico y el 20% en autoevaluación sobre los aspectos de competencia del TecNM que son: Docencia, Gestión, Vinculación, Tutoría e Investigación.

En este sentido, no nos cerramos a que en algún análisis posterior podamos hacer uso de algún otro método que para ese momento de madurez no genere otros resultados más convenientes. Precisamos un procedimiento que contempla algunas fases, estas fases se describen a continuación.

#### Procedimiento

El procedimiento que se plantea cuenta con las siguientes fases:

- Recuperación de los datos por rubro
- Agrupamiento de archivos de datos
- Formateo y procesamiento de archivos
- Generación de reportes
- Análisis de la información

Cada paso se describe a continuación:

- Recuperación de los datos:

Los datos normalmente se encuentran en tablas de Excel, se ha considerado información desde el semestre junio agosto 2020 hasta el semestre agosto diciembre 2021, pero el proceso de recolección depende solamente de procesos manuales, en cuanto a los rubros de reacción y conocimiento, es decir encuestas de servicio y listas de calificaciones, por lo que tienen que recolectarse los archivos de cada uno de los semestres. El punto correspondiente a grupos de control, también son encuestas realizadas en Formularios electrónicos de Google, enfocadas a estudiantes que cursan materias con profesores capacitados en ambas áreas, en la parte profesional y en la docente. Los resultados del maestro y del grupo de control son obtenidos en tiempo real, generándose también una tabla de Excel por grupo por semestre. Finalmente, en cuanto al proceso de Evaluación Institucional, se tienen sistematizados ambos procesos, el de evaluación docente realizada por los estudiantes y el de evaluación departamental, el cual es un sistema centralizado de evaluación del TecNM. La recuperación de los datos es a partir de la fuente de información original, carpetas, memoria discos de almacenamiento entre otros, en donde se encuentran los datos. Esto se presenta en las figuras 1 y 2.

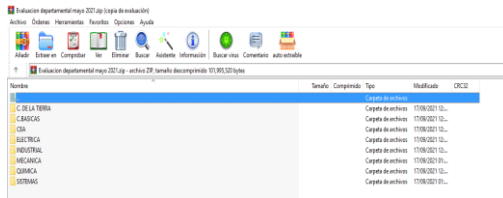


Figura 1. Archivos originales para Evaluación docente

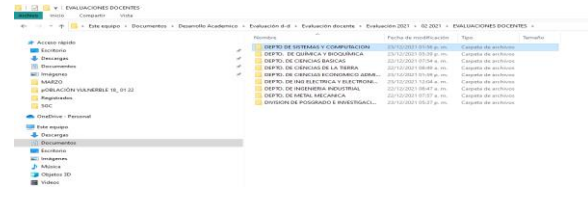


Figura 2. Archivos originales para Evaluación Departamental del docente

b) Agrupamiento de datos

Debido a que los datos se obtienen de diferentes orígenes, formatos (pdf, por ejemplo), e incluso tiempos y fechas, es necesario agrupar a fines, esto se vuelve un punto medular para el siguiente paso

c) Formateo y procesamiento de datos

En los procesos de Extracción, Transformación y Carga de datos (ETL), metodología utilizada en minería de datos y análisis de grandes cantidades de información (Big Data), se debe de iniciar transformando los datos de tal manera que cuenten con una estructura similar al menos por rubro, colocar o anexar campos que ayuden al análisis y encontrar conexiones con los demás rubros para poder realizar la carga de datos de manera adecuada, de tal forma que puedan ser cargados en una aplicación que pueda explotar los datos y generar reportes con el mínimo esfuerzo. Este proceso de transformación o formateo y procesamiento de datos se muestran en las figuras 3 y 4.

INSTITUCIONAL	CURSO	INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL
UNIVERSIDAD MICHOACANA	CURSO DE TALLER DE ANÁLISIS DE DATOS	INSTITUCIÓN 1	90.00000000000001	90.00000000000001	90.00000000000001	90.00000000000001	90.00000000000001	90.00000000000001	90.00000000000001	90.00000000000001	90.00000000000001	90.00000000000001	90.00000000000001	90.00000000000001	90.00000000000001

Figura 3. Transformación de datos para el rubro de reacción

INSTITUCIONAL	CURSO	INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL
UNIVERSIDAD MICHOACANA	CURSO DE TALLER DE ANÁLISIS DE DATOS	INSTITUCIÓN 1	90.00000000000001	90.00000000000001	90.00000000000001	90.00000000000001	90.00000000000001	90.00000000000001	90.00000000000001	90.00000000000001	90.00000000000001	90.00000000000001	90.00000000000001	90.00000000000001

Figura 4. Transformación de datos para el rubro de conocimiento (Listas de calificaciones por curso)

d) Generación de reportes; Con la ayuda de Tablas Dinámicas de Excel y de Power BI (ambas soluciones de MS-Microsoft) se busca obtener reportes que nos permite conocer los parámetros de cada rubro, obteniendo relaciones de datos que permita generar tablas resumen sobre diferentes variables como pueden ser:

1. Cédula de general de información por curso e institucional: Con promedios de cada uno de los rubros es decir reacciones, calificaciones, promedio de respuestas de grupo de control (si lo tienen) y las evaluaciones institucionales. Es importante comentar que este es un reporte por curso y los promedios son generales. Es decir, de todos los profesores participantes. Ver Figura 5.
2. Cédula por docente cursos tomados: En esta cédula aparece el número de cursos tomados, el promedio de calificación obtenido en cada curso (un NA se promedia como Cero), su promedio que indica en la satisfacción de cada curso, el promedio de sus grupos de control (de tenerlos) y el promedio de su evaluación institucional.
3. Cédula por docente por curso e institucional: En esta cédula aparece nombre del curso tomado, la calificación obtenida (un NA se promedia como Cero), su promedio que indica en la satisfacción del curso, el promedio de su grupo de control (de tenerlo) y el promedio de su evaluación institucional. Ver Figura 6.

TOTAL DE CURSOS ENERO 2020 - JUNIO 2021	57
TOTAL DE PERSONAL ASISTENTE CURSOS ENERO 2020 - JUNIO 2021	729
TOTAL DE CAPACITADORES	57
PROMEDIO DOCENTE CURSO	80.19861927
PROMEDIO EVALUACIÓN DOCENTE CURSO	4.760159229

Figura 5. Total, de Cursos Enero-junio 2021

PROMEDIO AUTO EVALUACIÓN DEPARTAMENTAL ENERO - JUNIO 2021	4.207777778
PROMEDIO DESEMPEÑO DOCENTE DEPARTAMENTAL ENERO - JUNIO 2021	3.966666667
PROMEDIO AUTO EVALUACIÓN DEPARTAMENTAL AGOSTO - DICIEMBRE 2021	4.297037037
DESEMPEÑO DOCENTE DEPARTAMENTAL AGOSTO - DICIEMBRE 2021	4.301851852

Figura 6. Promedio Autoevaluación Docente Enero – diciembre 2021

e) Análisis de la información; En este sentido, el análisis de la información se obtiene a partir de los reportes generados y está orientada a conocer particularmente algunos aspectos que permitirán tomar mejores decisiones en el diagnóstico, programación, gestión, seguimiento y evaluación de los cursos impartidos, considerándose aspectos como los siguientes:

1. Aprovechamiento de los cursos por los docentes por departamento e institucionalmente.
2. Número de cursos y calificación del servicio por parte de los docentes.

3. Relación entre cursos impartidos, competencias adquiridas y puesta en práctica de los mismos en aula o estrategias virtuales
4. Relación de cursos tomados por profesoras con respecto a su evaluación docente y departamental.
5. Eficiencia en el diagnóstico de cursos realizados por las áreas académicas.

Estos son algunos aspectos de análisis, que posiblemente de inicio permitan marcar un camino más productivo en la medición del impacto de los cursos de capacitación docente y profesional.

### Conclusiones y Recomendaciones

A continuación, se presentan las conclusiones y recomendaciones finales para una mejora constante del proceso:

#### Conclusiones

Es un hecho que el impacto de los cursos de capacitación en una institución educativa es todo un reto, ya que la idea final es que sirva para que los estudiantes reciban una instrucción educativa de mayor calidad, pero esto en muchas ocasiones no es lo mismo, ya que dentro del proceso hay fallas de origen que tiene que ver con la identificación apropiada de necesidades de capacitación, ya que no se encuentran alineadas a las necesidades curriculares, otra situación es que los profesores solo se capacitan por llenar un requisito, por lo que lo que puedan llegar a adquirir en competencias no lo aplican y por último, el hecho de no contar con un mecanismo sistematizado que permita medir el impacto real de los cursos y su aplicación.

Por tanto, el tener al menos ya un proceso de evaluación, variables y relaciones de medición más definida, se podrá ir generando un camino y una cultura procedimental que permita mejorar los cursos de capacitación, las necesidades de capacitación, pero, sobre todo que se aplique con los que deben de ser beneficiados, los estudiantes.

#### Recomendaciones

Después de haber realizado este primer esfuerzo se sugieren las siguientes recomendaciones para una mejora del proceso de capacitación en el TecNM/IT Pachuca, las cuales son:

1. Sistematizar el proceso, es decir, evitar en lo más posible procesos manuales a través de un sistema que permita en línea llevar el control del proceso de capacitación.
2. Manejo de datos integral y consistente.
3. A medida que se vaya consolidando el proceso, buscar a través de otras metodologías ya referenciadas, medir otros elementos de impacto.
4. Promover la participación activa de los jefes de departamentos académicos y academias, de tal manera que los diagnósticos de necesidades sean congruentes con el avance curricular de los estudiantes y el perfil de egreso de las carreras.
5. Motivar la participación activa de profesores y la aplicación de las competencias adquiridas.

El camino aún es largo, ya que los impedimentos no solo son de proceso, planeación o sistematización de la metodología, también tiene que ver con la actitud del contexto institucional docente.

### Referencias

- García Sánchez, M. del R., Reyes Añorve, J., & Godínez Alarcón, G. (2018). Las Tic en la educación superior, innovaciones y retos / The ICT in higher education, innovations and challenges. RICSH Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas, 6(12), 299–316. <https://doi.org/10.23913/ricssh.v6i12.135>
- Leyva-Reyes, Nayvis, & Hidalgo-Parra, Yohana, & Hernández-Hechavarría, Yusleidis (2020). Indicadores para evaluar el impacto de la capacitación en el trabajo. Ciencias Holguín, 26(1),74-88.[fecha de Consulta 19 de Abril de 2022]. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181562407006>
- Matilde, E., Rodríguez, R., Elmina, D., & Rivadeneira Rodríguez, M. (s/f). 41 / 55 Educational-pedagogical skills in teachers, in the transformation of the university student competencias didácticas-pedagógicas del docente, en la transformación del estudiante universitario. Redalyc.org. Recuperado el 19 de abril de 2022, de <https://www.redalyc.org/pdf/709/70952383003.pdf>
- Morell, L & González, E (2018). Impacto de la capacitación en directivos de la Administración Pública. Recuperado de: <http://www.cyta.com.ar/ta/article.php?id=170202>
- Orozco Francia, A. El impacto de la capacitación. ed. México, D.F: Editorial Digital UNID, 2017. 95 p. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/bibliotesa/41152?page=16>. Consultado en: 19 Apr 2022
- Werther, W., Pndroxo, O., Mendoza, S., Saico, G. C., & Mejia, C. (2016). Administración de Personal y Recursos Humanos. Cloudfront.net.. Recuperado de <https://d1wqtxs1xzle7.cloudfront.net/48339354/688.76-H557e-BGA-with-cover-page-v2.pdf?Expires>

# Resonancia Térmica en Sólidos Unidimensionales con Interacciones a Segundos Vecinos

Ing. Ana Gabriela Martínez Rosas<sup>1</sup>, Dr. Mauricio Romero Bastida<sup>2</sup>,

**Resumen**— La tecnología de información y las telecomunicaciones (TIC) abarca dispositivos digitales personales, redes de telefónica móvil y televisores, lo que representa más del 2% de las emisiones globales. El calor siempre será el efecto inevitable al operar dispositivos electrónicos debido a los miles de circuitos y transistores que se encuentran dentro de ellos, en la antigüedad el exceso de calor se podía controlar por medio de un ventilador, actualmente al reducir drásticamente las características de los componentes que conforman los dispositivos es una solución inviable.

Con este trabajo se considera el modelo de celosías de Frenkel-Kontorova con interacción a segundos vecinos conectado a dos reservorios térmicos para poder controlar el flujo de calor total de un sistema.

**Palabras clave**— Frenkel-Kontorova, celosías, flujo de calor.

## Introducción

Actualmente el consumo, disipación y desperdicio de energía que genera el uso de dispositivos móviles enfrenta un gran desafío. Estos desafíos térmicos tienen impactos negativos en áreas que van desde servidores de datos masivos hasta nuevas aplicaciones como dispositivos electrónicos móviles.

Se ha podido observar que en los últimos años la tecnología de información y comunicación (TIC) cada día requiere que sea más rápida, tenga un mayor almacenamiento y por supuesto que su costo sea accesible, todo esto ha originado que los científicos e ingenieros estén tratando de hacer los componentes más pequeños y rápidos, tal es el caso de los chips han pasado a tener un tamaño de 50 nanómetros aproximadamente y se ha avanzado hacia circuitos tridimensionales.

Todos estos interesantes avances han originado que tratar de controlar el calor sea más difícil, al no disipar el calor de una manera eficiente su vida útil de las TIC y de los dispositivos móviles se encuentra comprometida.

En los circuitos integrados la gestión térmica es importante en todos los niveles, desde el nivel del transistor, pasando por el nivel del chip, el nivel del paquete y el nivel de la placa del circuito impreso, al nivel del sistema. El autocalentamiento de los transistores cambia sus propiedades eléctricas y esto puede afectar el circuito. La alta corriente durante la descarga electrostática puede aumentar demasiado la temperatura local y destruir el transistor.

Hace 10 años atrás controlar el exceso de calor era tratable, solo se enfocaban en hacer que el exceso de calor se moviera a un disipador de calor, luego se usaría un ventilador de enfriamiento, el cual disiparía el flujo de calor, entre más exceso de calor más grande era el tamaño del ventilador, pero actualmente esta solución es inviable debido a los grandes cambios que se han hecho.

Se están desarrollando para una gran cantidad de aplicaciones nanotecnologías detectores de masa, rotación y carga de alta sensibilidad, así como para la investigación básica en la física mesoscópica de fonones. Se han propuesto varios modelos y mecanismos para controlar o manipular el flujo de calor a nanoescala. Uno de los modelos que ha tenido grandes aportaciones en el control del flujo de calor es el modelo Frenkel-Kontorova mejor conocido como FK el cual describe la dinámica de una cadena de  $N$  partículas (masas) que se encuentran acopladas por medio de un resorte armónico. Este modelo ha servido para estudiar el flujo de calor que se encuentra presente cuando se transporta de un reservorio térmico de mayor temperatura a uno de menor temperatura hasta llegar a un estado estacionario.

## Descripción del Método

### Modelo Frenkel-Kontorova

El sistema describe la dinámica de una cadena de  $N$  partículas (masas) que consta de dos segmentos, izquierdo y derecho (L,R) respectivamente, de tamaño  $n_c = N/2$  acoplados entre sí por medio de un resorte armónico, con una constante de acoplamiento modulada en un tiempo  $k_c = t$  las cuales interaccionan con primeros y segundos vecinos. Se encuentra conectado a dos reservorios térmicos  $T_L$  y  $T_R$  a los extremos de la cadena de osciladores, con diferente temperatura, el lado izquierdo  $T_L$  es el reservorio térmico caliente y el lado derecho  $T_R$  es el reservorio frío, el

1 Ing. Ana Gabriela Martínez Rosas es estudiante de Maestría en Ciencias de Ingeniería en Sistemas Energéticos en el Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, [anitgmrz@gmail.com](mailto:anitgmrz@gmail.com)

2 Dr. Mauricio Romero Bastida es Profesor de la Escuela de Ingeniería Mecánica del Instituto Politécnico Nacional sede Culhuacán, Ciudad de México, [mromerob@ipn.mx](mailto:mromerob@ipn.mx)

acoplamiento de un área caliente a una fría genera un flujo de calor que recorre todo el sistema. El sistema interactúa con un potencial de sitio, en donde la amplitud de cada lado es distinta.

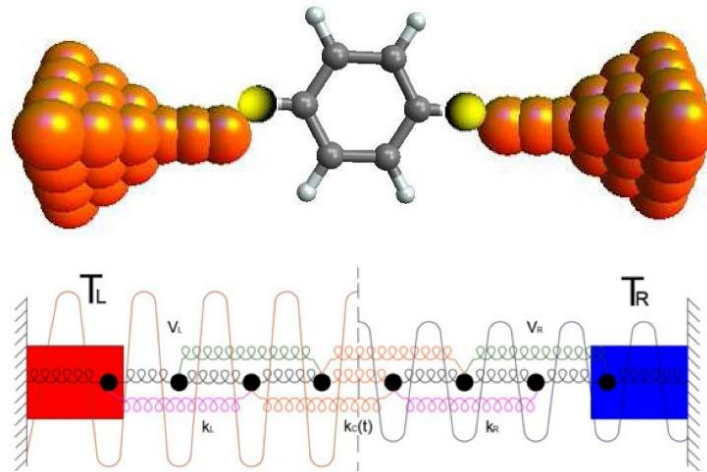


Figura 1. Esquema del presente trabajo basado en el modelo Frenkel-Kontorova, el cual representa una cadena de osciladores con interacción a primeros y segundos vecinos, conectado a dos reservorios térmicos, el reservorio térmico caliente está representado  $T_L$  (rojo) y el frío  $T_R$  (azul). La estructura molecular representa como interactúa el calor en los componentes de los dispositivos móviles y TIC.

La energía potencial que se produce en el modelo FK es gracias a la interacción de primeros y segundos vecinos, debido al acoplamiento de los átomos de la cadena con ciertos grados de libertad con los átomos de un medio externo (sustrato). La cual tiene la forma:

$$V_i = \frac{V_{L,R}}{2\pi} \sin(2\pi q_i)$$

donde  $V_{L,R}$  representa la amplitud y  $q_i$  es el desplazamiento del  $i$ -ésimo oscilador a partir de su posición de equilibrio. Las ecuaciones de movimiento de cualquier oscilador con interacciones a primeros y segundos vecinos puede ser escrita de la forma adimensional como  $\dot{q} = p_i/m_i$  y

$$\dot{p}_i = F_i^{(1)} + \gamma F_i^{(2)} - \frac{V_{L,R}}{2\pi} \sin\left(\frac{2\pi q_i}{a}\right)$$

A continuación se muestran los parámetros que tienen mayor importancia en el modelo FK

### Temperatura

La temperatura es la magnitud escalar que se encuentra definida por el principio cero de la termodinámica, la cual es la energía asociada con el movimiento de las partículas en forma de vibraciones. Los reservorios térmicos del sistema, al estar a diferente temperatura implica que exista un flujo de calor que recorre todo el sistema, para calcular la temperatura en cierto punto en el sistema, se recurrirá al promedio temporal de la energía cinética, a través de la siguiente expresión:

$$T_i = \left\langle \frac{p_i^2}{mi} \right\rangle$$

### Reservorios Térmicos.

Se denomina reservorio térmico a un sistema que presenta la propiedad de ceder o absorber energía en forma de calor, la capacidad calorífica que posee este sistema es más grande que el sistema en cuestión por lo que su temperatura se mantiene constante mientras ocurre el proceso de intercambio de calor.

Al estudiar el transporte de calor en un sistema, es necesario conectarlo a reservorios térmicos que se encuentren a diferente temperatura. A grandes rasgos la fenomenología microscópica es la siguiente. Las partículas, átomos o

moléculas que contienen alta energía térmica se moverán siempre más rápido que las de menor energía es decir, las partículas tienden a transmitir su energía a las frías. Al ocurrir la transferencia de calor entre partículas calientes y frías, las que son de mayor temperatura se harán más lentas, por lo que se enfriarán, mientras que las que son de menor temperatura se moverán más rápido y se calentaran. Al llegar el sistema al estado estacionario los promedios temporales se vuelven independientes del tiempo.

Se tiene por entendido que existen diferentes tipos de reservorios térmicos para un sistema de osciladores acoplados por un resorte armónico, sin embargo solo los reservorios térmicos de Langevin han demostrado tener un mejor transporte de energía en este tipo de sistemas es por ello que considerando un modelo FK describiremos estos reservorios térmicos.

#### *Reservorios Térmicos Langevin.*

Los reservorios térmicos de Langevin se definen como el movimiento aleatorio de una partícula que se encuentra en contacto con reservorios térmicos.

El aporte de Langevin consistió en el desarrollo de una teoría de ecuaciones diferenciales estocásticas que describe el sistema cuando interactúa con un depósito térmico. En consecuencia supuso que la fuerza sobre una partícula Browniana puede expresarse como la fuerza promedio con fluctuaciones de temperatura, planteando así la ecuación que describe el movimiento Browniano de una partícula en equilibrio con un baño térmico a una temperatura  $T$

$$\dot{p} = F - \gamma p + \xi(t)$$

Donde  $\xi(t)$  es la fuerza estocástica y  $\gamma$  es el coeficiente de fricción de una partícula.

#### *Flujo de calor.*

Es fundamental saber que en esta sección se desea dar a conocer el flujo de calor que va de su forma implícita mesoscópica a microscópica.

La corriente de energía que se encuentra presente en el momento  $t$  con una posición espacial  $x$  no es más que el flujo de calor  $J(x, t)$  el cual está descrito por la ecuación de la continuidad  $\frac{dH(x,t)}{dt} + \frac{\partial j(x,t)}{\partial x} = 0$ . Es necesario destacar que el flujo de energía no coincide con el flujo de calor en general, ya que este surge del movimiento macroscópico. Sin embargo en sólidos y líquidos unidimensionales (como es el modelo que se utiliza en el presente trabajo) no pueden ocurrir movimientos estacionarios, esto da paso a que estos dos flujos coincidan y podremos usar ambos nombres puesto que no existe conducción de calor por radiación ni convección.

El flujo de calor local en el modelo FK con interacción a primeros y segundos vecinos se encuentra dado por

$$J_i = \langle \dot{q}_i F(q_{i+1} - q_i) \rangle + 2\gamma \langle \dot{q}_{i+2} F(q_{i+2} - q_i) \rangle = J_i^{(1)} + 2\gamma J_i^{(2)}$$

### **Resultados**

Se muestra los resultados obtenidos al tratar de controlar el flujo de calor dentro de los segmentos con respecto a la fuerza relativa de primeros y segundos vecinos en el modelo FK.

En la figura 2 se presenta el estudio del flujo de calor  $J$  en función de la frecuencia de forzamiento externo  $\omega$  en una cadena armónica de 32 osciladores que tienen como masa un valor de 1, el flujo de calor máximo se localiza en la frecuencia de resonancia de  $\omega_m = 0.7$ . Se puede observar que el flujo de calor tiende a disminuir a partir de que llega a la frecuencia de resonancia máxima, lo que nos hace tener certeza de que el modelo FK realmente es una representación adecuada de un sistema que hace que el flujo de calor se controle y fluya hacia el lado frío el calor en niveles de nanoescala. El sistema conduce al fenómeno de resonancia térmica con el cual la potencia liberada en el contacto se disipa hacia los reservorios.

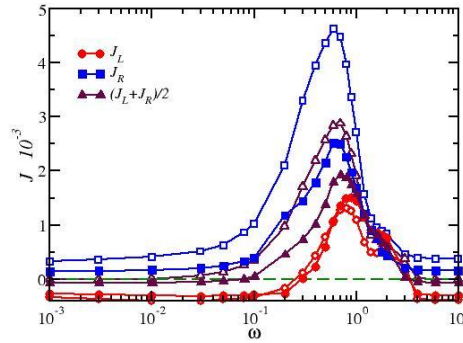


Figura 2. Flujo de calor  $J$  en función de la frecuencia de conducción de interacción con primeros y segundos vecinos  $\omega$ , utilizando los siguientes parámetros:  $V_L = 5, V_R = 1, K_R = 0.2, K_L = 1, N = 32, \lambda = 0.2$

En la figura 3 se muestra el espectro de potencia de los osciladores de interfaz en el lado izquierdo y derecho del contacto de excitación de la frecuencia de resonancia máxima  $\omega_m = 0.7$  que corresponde a la figura 2 aquí se muestra con más detalle la fenomenología debido a la contribución de primeros y segundos vecinos, el valor máximo  $\omega_{max}$  indica el límite de la frecuencia de fonones para el lado considerado del sistema. Queda claro en la figura 3 que el espectro izquierdo está denominado por sus componentes de alta frecuencia lo cual genera que la potencia en la región superpuesta se reduzca y dificulta el transporte de calor. Existe un aumento en el espectro correspondiente al lado derecho, lo que da cuenta que  $J_R > J_L$ , la reducción de la contribución de alta frecuencia del espectro izquierdo es responsable del fenómeno de resonancia térmica visualizado en la figura 2. Todo ello expone la reducción general del valor de  $J_m$  cuando se da las interacciones de primeros y segundos vecinos

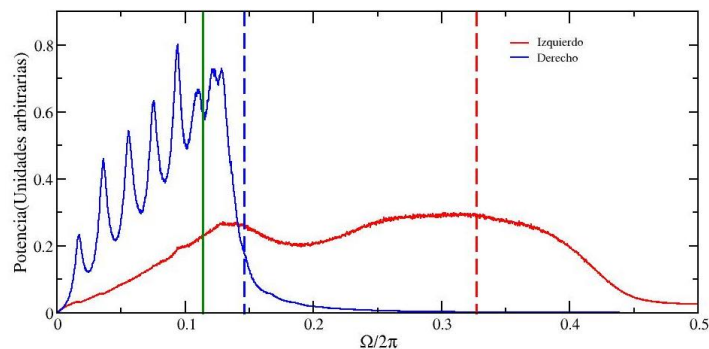


Figura 3. Espectro de potencia de los osciladores de lado izquierdo (rojo) y derecho (azul). Las líneas verticales discontinuas corresponden a las frecuencias de fonones izquierda y derecha respectivamente, la línea continua representa el valor de  $\omega_m/2\pi$ , para una frecuencia de  $\omega = 0.7$  con los parámetros  $V_L = 5, V_R = 1, K_R = 0.2, K_L = 1, N = 32, \lambda = 0.2$

### Comentarios Finales

#### Conclusiones

Los resultados obtenidos confirman que el modelo FK que se encuentra compuesto por dos redes armónicas de osciladores las cuales interactúan con primeros y segundos vecinos por medio de un acoplamiento armónico, ejercen una modulación externa en la que se puede observar la magnitud de la resonancia térmica que se genera a lo largo de la cadena de acoplamiento, durante el proceso de interacciones que se dan comienza a ocurrir el acoplamiento de las redes, es decir estas llegan a comportarse como un todo por consecuencia la magnitud de la resonancia térmica se reduce, esta reducción genera la disminución del flujo de calor en el sistema. Es importante destacar que este modelo ha demostrado ser de gran utilidad en el control de calor y que se podrá obtener grandes avances en el estudio del control de calor en los componentes de los dispositivos móviles y TIC a nivel nanoscópico. Esperamos que los



resultados expuestos fomenten a más investigaciones sobre el transporte de calor en los sistemas en los que la disipación de calor es un problema que se vive a diario y que requiere una pronta solución.

### *Recomendaciones*

Los investigadores que se encuentren interesados en continuar con esta línea de investigación pueden enfocarse en

- Estudiar la conducción de calor bajo una influencia de conducción externa.
- Utilizar el modelo FK con interacción a primeros y segundos vecinos usando variaciones de temperaturas en los reservorios térmicos del sistema.
- Usar extensión a dimensiones más altas.

### **Referencias**

Arden L. Moore and Li Shi “Emerging challenges and materials for thermal management of electronics”, pag. 163-174, doi: 10.1016/j.matod.2014.04.0003

NanoRes 3:147-169 “Energy dissipation and transport in nanoscale devices”

Nature 561,163-169; 2018 “The information factories”

O.M. Braun, Y.S. Kivshar “The Frenkel-Kontorova model” concepts, methods and applications. Editorial Springer

Stefano Lepri, Roberto Livi, Antonio Politi “Thermal conduction in classical low-dimensional lattices” doi:10.1016/50370-1573(02).0558-6

“Thermal transport in low dimensions” from Statistical physics to nanoscale heat transfer. Stefano Lepri Editor

Yonatan Dubi, Massimiliano Di Ventra 83,131 “Heat flow and thermoelectricity in atomic and molecular junctions”

# Embargo De Cuentas Bancarias, La Ilegalidad En Esta Y Sus Implicaciones Financieras

L.C L.D Mayorga Lopez Zurisaday Nataly<sup>1</sup>,  
Dr. Berenice Martínez Pérez<sup>2</sup> y Mtra. Marina Gisela Hernández Beltrán.<sup>3</sup>

**Resumen**— La presente investigación se desarrolló con el fin de determinar ilegalidades así con inconstitucionalidades del embargo de cuentas bancarias en México, Planteando las siguientes preguntas de investigación ¿es ilegal el embargo de cuentas bancarias? ¿Cuáles son los principales derechos violentados a los contribuyentes dentro del embargo de cuentas bancarias? ¿Cuáles son los principales medios de defensa recomendables por su rapidez y efectividad?, para lo cual se estableció la siguiente hipótesis: resulta inconstitucional en embargo constitucional el embargo de cuentas bancarias porque violenta el principio de legalidad, así como establecemos que es violatorio al principio constitucional de garantía de audiencia, así como violenta el principio constitucional de legalidad tributario.

**Palabras clave**—Embargo, Ilegalidades, Inconstitucionales, Arbitrariedades, Patrimoniales.

## Introducción

En la antigüedad, el embargo surge por el incumplimiento de una obligación procurado por el acreedor a que le regresen sus bienes o derechos según su naturaleza. Esto nace desde la cuna del derecho en el imperio Romano, ya que se ejercía como sanción la ejecución personal al deudor que por el incumplimiento de pago quedaba reducido a esclavo, y el acreedor obtenía los derechos sobre el como persona y sus bienes, por ejemplo. Posteriormente se fueron limitando esas acciones contra determinados bienes o servicios.

## Descripción del Método Planteamiento del problema

El procediendo de embargo de cuentas bancarias causa un grave perjuicio a los contribuyentes afectados, ya que, dentro del procedimiento, las cuentas bancarias del deudor son congeladas y son susceptibles de que sus recursos sean transferidos a las arcas del gobierno federal, (En tanto lo que se adeuda) sin embargo, el presente estudio nos servirá de base para conocimiento en relación a las formalidades que debe respetar la autoridad, a fin de tener posibilidad de detectar violaciones al procedimiento y defendernos pronta y efectiva. Es por esto que nuestra pregunta de investigación es: ¿es ilegal el embargo de cuentas bancarias? ¿Cuáles son los principales derechos violentados a los contribuyentes dentro del embargo de cuentas bancarias? ¿Cuáles son los principales medios de defensa recomendables por su rapidez y efectividad?

## Objetivos

Objetivo general es los principios fundamentales violentados, así como las ilegalidades del acto de autoridad al inmovilizar o embargar las cuentas bancarias de los contribuyentes, con base en disposiciones constitucionales, resoluciones de los tribunales y comentarios de especialistas del del área jurídico-fiscal, para implementar el medio de defensa idóneo y lograr el desbloqueo de cuentas bancarias de manera más rápida y efectiva.

Objetivo específico: “Identificar los derechos fundamentales vulnerados en las empresas en han sufrido daños patrimoniales por el bloqueo de las cuentas bancarias.

Proponer medio de defensa fiscal

## Justificación

El embargo de cuentas bancarias en México priva a los contribuyentes de su patrimonio, flujo de efectivo, propiedades, entre otras, causando un daño irreparable a estas y en efecto dañando a la propia economía, ya que el contribuyente se encuentra en estado de insolvencia, quedando imposibilitado de poder continuar sus operaciones financieras. Es por esto que el presente estudio dará a conocer las principales ilegalidades o agravios dentro del embargo de cuentas bancarias, nos servirá de base para saber los derechos que tiene todo contribuyente y que son violentados dentro del procedimiento, así como nos servirá para dar a conocer los medios de defensa que pueden

<sup>1</sup> Zurisaday Nataly Mayorga Lopez es Estudiante de la Universidad Autónoma del Baja California, México.  
[mayorgaz@uabc.edu.mx](mailto:mayorgaz@uabc.edu.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Berenice Martines Pérez Catedrático de la Universidad Autónoma del Baja California, México.  
[berenice.martinez.perez@uabc.edu.mx](mailto:berenice.martinez.perez@uabc.edu.mx)

<sup>3</sup> La Lic. Marina Gisela Hernández Beltrán Catedrático de la Universidad Autónoma del Baja California, México.  
[marina.hernandez@uabc.edu.mx](mailto:marina.hernandez@uabc.edu.mx)

interponer para desbloquear la cuenta bancaria de forma pronta y poder seguir con la operación del contribuyente sin que afecte su esfera patrimonial

### **Hipótesis**

Como hipótesis establecemos que es violario al principio constitucional de garantía de audiencia por no haber notificado al contribuyente ningún tipo de procedimiento administrativo de ejecución, el cual derivó como resultado el embargo de cuentas bancarias. Al no darse a conocer el procedimiento por la autoridad competente esto impidió al contribuyente a realizar todas y cada una de las gestiones necesarias para impedir llegar a afectaciones de imposible reparación. La autoridad al no dar a conocer el requerimiento de pago, deja imposibilitado al contribuyente para liquidar el pago, garantizarlo, o señalar bienes.

A si mismo viola el principio de legalidad al no estar fundado y motivado. Y como hipótesis violenta el principio constitucional de legalidad tributario, porque es desproporcionado al impedir la actividad empresarial de la misma.

### **Marco Teórico**

#### **Marco Contextual**

De acuerdo a la OECD y su comité de asuntos fiscales es de vital importancia el cambio o intercambio de información entre los diversos estados que son partes, las administraciones de los países partes reconocen que es un tema difícil pero también destacan la importancia y el interés para mejorar el intercambio y acceso a la información bancaria. Es pues por eso que existe acuerdos sobre el intercambio de información en materia tributaria, el cual es el objetivo es promover la cooperación en materia tributaria mediante este intercambio de información.

#### **Marco Legal**

*Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos:* Se sabe que existe la obligación de contribuir al gasto público a nivel Federal, Estatal y Municipal, así como se sabe que esta contribución debe ser equitativa, progresiva y proporcional al monto de los ingresos obtenidos, de acuerdo al mandato Constitucional no pueden ser molestados en su persona, papeles, o posesiones, ya que de ser así, deberá ser exclusivamente a través de mandamiento escrito de la autoridad competente, y siempre y cuando dicho acto de molestia este debidamente motivado y fundado. De acuerdo al art.14 CPEUM

#### **Marco Fiscal**

Artículo 151 Código Fiscal de la Federación, Las autoridades fiscales, para hacer efectivo un crédito fiscal exigible y el importe de sus accesorios legales, requerirán de pago al deudor y, en caso de que éste no pruebe en el acto haberlo efectuado, procederán de inmediato como sigue:

1. A embargar bienes suficientes para, en su caso rematarlos, enajenarlos fuera de subasta o adjudicarlos en favor del fisco.
2. A embargar negociaciones con todo lo que de hecho y por derecho les corresponda, a fin de obtener, mediante la intervención de ellas, los ingresos necesarios que permitan satisfacer el crédito fiscal y los accesorios legales.

El embargo de bienes raíces, de derechos reales o de negociaciones de cualquier género se inscribirá en el registro público que corresponda en atención a la naturaleza de los bienes o derechos de que se trate.

#### **Marco Fundamentos**

De acuerdo a Lic. Hugo Valderrabano Sanchez socio de Valderama Sanchez Abogados S.C. en su artículo en la revista de contaduría Pública de Veracruz concluye lo siguiente:

- a) la práctica del congelamiento de cuentas bancarias por parte de las autoridades fiscales, es un acto que se realiza sin apego a la Garantía de Audiencia
- b) es importante la atención oportuna a la notificación de los créditos fiscales por parte de los patrones
- c) es de suma importancia examinar cada caso en particular, como sugerencia para el des trabamiento de las cuentas bancarias se recomienda la Sustitución de la Garantía Fiscal en términos del Art. 141 del CFF, a efecto de seguir garantizando el crédito fiscal
- d) el particular cuenta con los correspondientes medios legales de defensa en contra de las prácticas “irregulares” en el ejercicio de las facultades de comprobación.

### **Instrumento. Investigación Documental**

Esta investigación utiliza el tipo documental descriptiva no experimental, de análisis cualitativo, este trabajo es descriptivo documental, se obtendrán opiniones de diferentes autores o investigadores que hayan abordado el tema y publicado los resultados obtenidos.

### **Población de Estudio**

La población de estudio para esta investigación, son los abogados fiscalistas y contadores especialistas al tema y se delimita al área de Mexicali Baja California.

### **Base de Datos**

La base de datos se obtiene en el listado de la Asociación Nacional de abogados de empresa (ANADE) y de la Academia de Derecho Fiscal del Estado de Baja California, para identificar a los asesores fiscales con experiencia en la materia.

### **La Muestra.**

La muestra utilizada en esta investigación es de tipo no probabilística de experto por conveniencia debido a que se encuentra dirigida a los expertos de la materia, en este caso la muestra es de seis entrevistas a especialistas de la materia.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

En el presente capítulo se describen los resultados obtenidos de la aplicación de las técnicas de investigación descritas en la sección anterior. La aplicación de la entrevista semiestructurada se realizó a abogados fiscalistas y contadores especialistas al tema y se delimita al área de Mexicali Baja California.

#### *Conclusiones*

Con base en el desarrollo de la presente investigación, a continuación, se describen las conclusiones encontradas es que existen ilegalidades.

En ese sentido, para dar respuesta a la pregunta de investigación se planteó la hipótesis sobre si si existen ilegalidades dentro de cada uno de los procesos actos ilógicos, fuera de la ley y de la razón, por parte de la autoridad todada de ejecutoriedad y ejecutividad como lo es el SAT, el IMSS e INFONAVIT, como sus principales ilegalidades, garantía de audiencia y debido proceso. Con lo anterior, se comprueba la hipótesis planteada en la presente investigación, en donde la autoridad es arbitraria, ilegal en sus procesos y violatoria de la constitución, Asimismo, con base en las aportaciones de los entrevistados juristas en materia fiscal aquellos contribuyentes que han atendido estos han sufrido daños patrimoniales e irreparables. En este ordenen de ideas, podemos llegar a una primera conclusión en donde tiene que interponer un medio de defensa idóneo el cual en base a las entrevistas se ha determinado que es el juicio de nulidad.

#### *Recomendaciones*

De forma adicional, se recomienda a cada uno de los contribuyentes que dentro del procedimiento de cuentas bancarias se asesoren y accionen por medio de un juicio de nulidad esto con la finalidad de no sufrir daños irreparables dentro del procedimiento, cada jurista en materia fiscal deberá de interponer como medio de defensa idóneo, eficaz y eficiente el juicio de nulidad, este , negando lisa y llana conocer el oficio al no haber sido notificado, así como todas y cada una de las actualizaciones de la autoridad al no existir dicho procedimiento (artículo 134 y 137 CFF) esto de forma arbitraria por la autoridad. Al conocer la autoridad en términos del 16 fracción II Y 17 de la LFPCA, deberá de contestar y mostrar el contenido, sus antecedentes, notificaciones (debidamente circunstanciadas y firmadas por la persona que allá atendido las supuestas diligencias). Al no dar conocer el contenido del acto de autoridad conducirá a una nulidad lisa y llana. Es importante mencionar que en este medio de defensa por parte del contribuyente se deberá agregar un capítulo de medidas cautelares o suspensión, esto para solicitar la liberación de cuentas bancarias, en tanto que el tribunal resuelva la legalidad del procedimiento, esto porque los actos o hechos causan daños difícil reparación esto en términos de los artículos 24, 25 bis, 25 y 26 de la LFPCA.

### **Referencias Bibliográficas**

Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos  
Código Fiscal de la Federación  
Ley Federal del Procedimiento Contencioso Administrativo

# Modelos Numéricos de Estribos de Puentes

Ing. Rodrigo Medina Angel <sup>1</sup>, Dra. Bertha Alejandra Olmos Navarrete <sup>2</sup>,  
y Dr. José Manuel Jara Guerrero <sup>3</sup>

**Resumen**— Este trabajo desarrolla una investigación extensiva de los tipos de estribos de puentes que se utilizan en la práctica profesional. Se analiza la diversidad de modelos numéricos que se han implementado para estudiar su respuesta dinámica con fines de investigación y prácticos, con el objetivo de desarrollar una guía fácil de implementar. Con base en la revisión bibliográfica, se presenta una recopilación de las diferentes alternativas que se pueden implementar en el modelado numérico, como función de lo que se desee investigar. Se reportan también valores de las propiedades de los suelos que se pueden asumir como representativas cuando se carece de información. Adicionalmente, se presenta una descripción detallada del modelo no lineal del sistema suelo-estribo, representativo de la acción activa y pasiva, a que está sometido el estribo ante la ocurrencia de terremotos, y las consideraciones que se recomiendan en los códigos de diseño.

**Palabras clave**— estribos, acción activa, acción pasiva, puentes, modelos no lineales del comportamiento de estribos.

## Introducción

Cualquier tipo de puente está conformado por una superestructura, una subestructura y una cimentación, por lo que para diseñar y aplicar correctamente el reglamento y/o norma es necesario conocer cada parte que le da forma. En todos los puentes es de gran importancia saber diferenciar cada elemento que conforma la subestructura, esto con el objetivo de realizar adecuadamente los procesos de análisis y diseño estructural para obtener el mejor funcionamiento del puente, donde los componentes de mayor importancia son los estribos, ya que son los apoyos extremos del puente, mientras que se conocen como pilas a los apoyos intermedios.

El funcionamiento correcto de los estribos se ve afectado por las deformaciones, desplazamientos y esfuerzos que se presenten en la superestructura, así como el tipo de carga vehicular, además de que el peso del relleno del suelo tiene efecto importante en el comportamiento de los estribos. Cada una de estas variables a que está sometido el puente recae en los estribos, por lo que es necesario realizar un diseño adecuado, que esté acompañado de un modelado que se asemeje lo mayormente posible al comportamiento real de los estribos (Vela O. & Ayabaca C., 2013; Nielson, 2005).

Las partes que conforman a los estribos (Figura 1- 1) y su identificación son:

- Cabezal, es el muro de contención del suelo de relleno que impide que afecte a la superestructura.
- En algunos casos existe la losa de aproximación siendo la conexión entre el tramo carretero y la superestructura del puente separadas por una junta de expansión, para que los movimientos del tramo carretero no influyan en la respuesta de la estructura.
- Viga de asiento, en esta se apoyan los aparatos de apoyo si existen en su caso.
- Pantalla, encargado de confinar el suelo de relleno y resistir el empuje horizontal del mismo.
- Aleros, encargados de confinar y resistir el empuje horizontal del suelo de relleno lateral.
- Topes sismorresistentes, encargados de restringir el movimiento transversal de la superestructura.

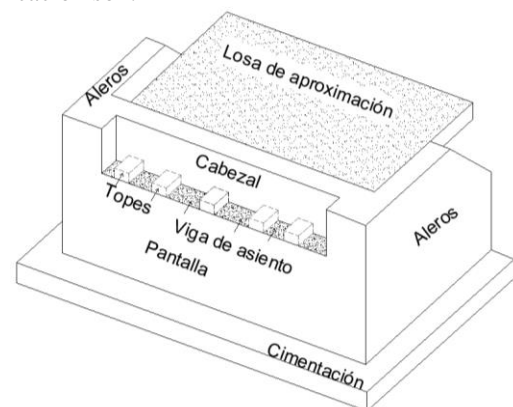


Figura 1- 1 Partes de un estribo

## Tipo de estribos

Los tipos de estribos que se utilizan en la construcción de puentes puede variar dependiendo de la necesidad y las condiciones del suelo. Se clasifican de acuerdo a:

- La posición de los aleros respecto al eje del estribo:
  - Estribo recto y aleros rectos, es conformado por el estribo y los aleros como un muro plano capaz de contrarrestar los empujes horizontales del suelo de relleno, Figura 1-2a.

<sup>1</sup> Ing. Rodrigo Medina Angel, estudiante de posgrado de la Maestría en el área de estructuras de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia Michoacán: [1129384f@umich.mx](mailto:1129384f@umich.mx)

<sup>2</sup> Dra. Bertha Alejandra Olmos Navarrete, profesora investigadora de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia Michoacán:

<sup>3</sup> Dr. José Manuel Jara Guerrero, profesor investigador de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia Michoacán:

- Estribo con aleros en ángulo, los aleros tienen un ángulo respecto al estribo, recomendado entre 30° a 45°, capaz de resistir de mejor manera los empujes del suelo de relleno, Figura 1-2b.
- Estribo en U, los aleros son perpendiculares al eje del estribo formando un ángulo de 90°, Figura 1-2c.

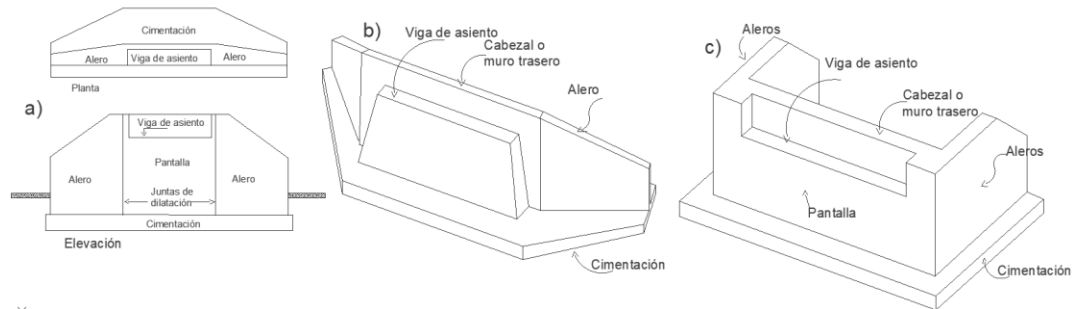


Figura 1- 2 a) Estribo recto y aleros rectos, b) Estribo con aleros en ángulo, c) Estribo en U

➤ Tipo de pantalla o muro posterior

- Estribo de pantalla sólida, capaz de confinar el suelo de relleno detrás del estribo, Figura 1-3a.
- Estribo de pantalla hueca, este tipo de estribos no confina el suelo de relleno, Figura 1-3b.
- Estribo de pilas, están conformados con el cabezal, viga de asiento sin la pantalla, soportado sobre “pilas” siendo rectas o con cierto ángulo de inclinación respecto a la dirección transversal del puente, Figura 1-3c.

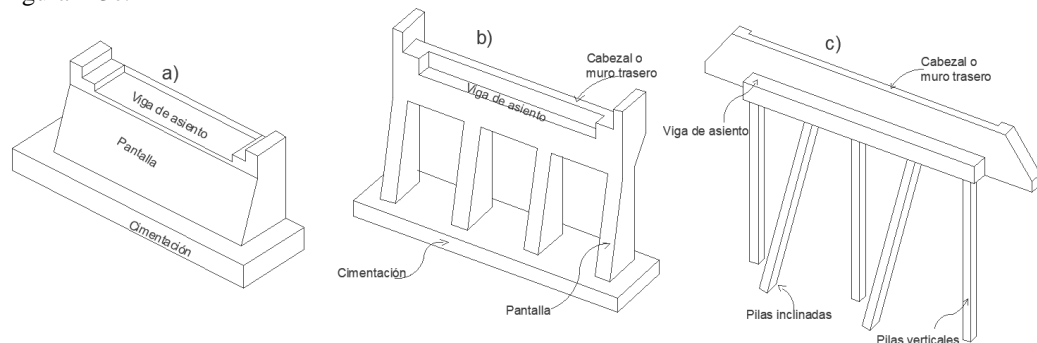


Figura 1- 3 a) Estribo de pantalla sólida, b) Estribo de pantalla hueca, c) Estribo de pilas

➤ Material de construcción

- Estribo a gravedad, siendo de mampostería y en ocasiones de concreto lanzado, Figura 1-4a.
- Estribo en voladizo, son estribos con una pantalla recta de concreto empotrados sobre una zapata, Figura 1-4b.
- Estribo con contrafuerte, los contrafuertes trabajan como losa continua, utilizados para alturas de estribos mayores a 10 m, Figura 1-4c.

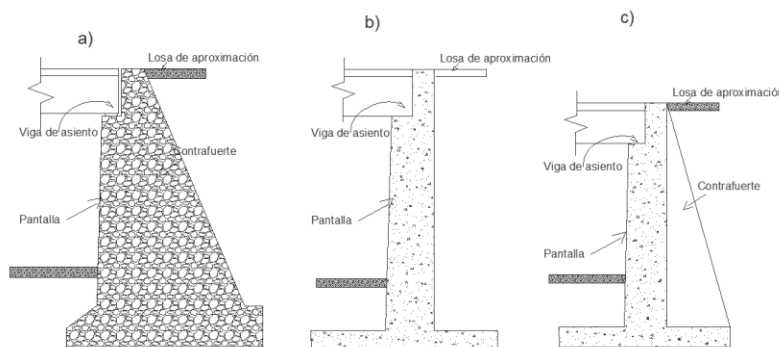


Figura 1- 4 a) Estribo a gravedad, b) Estribo en voladizo, c) Estribo con contrafuerte

En cualquier tipo de estribo se debe tomar en consideración cada uno de los elementos que lo componen, esto con el objetivo de realizar un diseño adecuado de acuerdo con las particularidades del sitio de construcción y de la estructura. Para el análisis de estribos no existe suficiente información o estudios para el diseño y modelado analítico de cada uno de los tipos, con excepción de estribos soportados sobre “pilas”, el diseño de estribos se realiza mediante

las especificaciones AASHTO Estándar (AASHTO, 2017) mediante el procedimiento de dicha normativa que a su vez utiliza el CALTRANS (CALTRANS, 2019), para un adecuado dimensionamiento.

Se realiza un prediseño para obtener las dimensiones preliminares del estribo y aleros, determinando las cargas y presiones del suelo, las reacciones en la cimentación, y se calculan los factores de seguridad ante el deslizamiento, volcamiento y esfuerzos del suelo. Una vez teniendo las dimensiones y a su vez los factores de seguridad correspondientes, se deben diseñar cada uno de los elementos que conforman el estribo, es decir, el cabezal, pantalla o muro posterior, viga de asiento, topes sismorresistentes y cimentación, si es el caso, contemplando la normativa de México (NTC, 2017), este procedimiento es similar para el diseño de los aleros, (Vela O. & Ayabaca C., 2013).

#### *Modelos analíticos de los estribos*

Semih y Murat (2014) modelaron la interacción del estribo-relleno en dirección transversal bajo cargas cíclicas utilizando un modelo de histéresis, donde toma en consideración la formación de gaps en el estribo en cada ciclo de carga esto en la curva conocida como el backbone para definir la presión pasiva del relleno. El comportamiento es simulado mediante elementos tipo link no lineales con modelos de histéresis conectados a lo largo del estribo, los elementos tipo gap se conectan en serie en los links no lineales y dashpot.

Murat y Semith (2010) para el suelo de relleno detrás de los estribos, consideraron una presión pasiva de suelo en reposo cuando no existe movimiento del estribo, para puentes de un solo tramo, donde se genera presión pasiva del relleno detrás del estribo mientras que para más puentes con más claros no sucede lo mismo, es decir, mientras que en un extremo del estribo se mueve hacia el relleno, en el otro extremo este se aleja. La rigidez de los resortes se conecta al estribo en la interfaz de los nodos a lo largo de la altura del estribo considerando solamente la resistencia pasiva del suelo que no está directamente relacionada con la carga del puente.

Fenves y Ellery (1998), modelan la interacción inercial suelo-puente para los ejes del estribo mediante resortes bilineales ubicados a lo largo del eje y alineándose en las direcciones principales del estribo, para modelar el backbone de las curvas utilizaron datos de la relación esfuerzo-deformación de acuerdo a la propuesta del American Petroleum Intitute 1993.

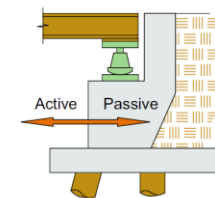
Nielson (2005), utiliza una rigidez inicial del estribo de 11.5 kN/mm/m para el modelado de la presión pasiva de estribo-relleno de acuerdo a las recomendaciones de Caltrans (CALTRANS, 2019), para simular dicho comportamiento del estribo en dirección longitudinal se modela el estribo y el relleno en paralelo, donde están en juego la acción pasiva y activa, para la dirección transversal solamente toma en cuenta la dirección activa ya que no se encuentra relleno en las partes laterales de los puentes, mientras que en los aleros son depreciados por su dimensión.

Siqueira et al. (2014), para el modelado de los estribos implementan resortes para representar el comportamiento de la conexión entre la superestructura y el estribo, por lo que el golpeteo que ocurre ante los movimientos del puente se modela utilizando un resorte y un gap, para las propiedades analíticas de la cimentación estos elementos se encuentran desacoplados entre sí.

Dicleli (2005), la distribución y el coeficiente de presión del relleno puede cambiar entre el reposo y el pasivo dependiendo de la magnitud del desplazamiento hacia el suelo de relleno, la presión del relleno en los estribos se considera con relación de la magnitud del desplazamiento del relleno, la simulación de la relación no lineal se realiza mediante una relación trilineal para el coeficiente de presión del suelo contra desplazamiento del estribo en función de la altura para relleno compactado y no compactado.

En un puente sometido ante un sismo, este puede aumentar las presiones del relleno sobre el estribo en la dirección longitudinal aumentando así, las demandas en dicho elemento, en esta dirección se toman en cuenta dos tipos de resistencias: pasiva y activa, donde, la acción pasiva se desarrolla a medida que el muro del estribo es presionado por el suelo de relleno por lo que se está contribuida tanto por el suelo como el estribo, la acción activa ocurre cuando el estribo se aleja del relleno, por lo que, solo está siendo contribuida por la resistencia del estribo, Figura 1- 5.

Para el modelado de los estribos tipo “pilas”, solamente está encargado de contribuir a las resistencias longitudinal y transversal, ya que la contribución de los aleros es despreciable, Nielson (2005) representa tres formas de desarrollar el modelo analítico de este comportamiento.



*Figura 1- 5 Definición del relleno longitudinal del estribo.*

➤ Estribo de rodillo o móvil, Figura 1-6. Consiste en un módulo de contorno con restricción contra el desplazamiento vertical, comúnmente se utiliza para estimar el límite inferior de la resistencia longitudinal y transversal mediante análisis de PushOver, donde la respuesta está caracterizada por las articulaciones plásticas y la ductilidad de las columnas. Si se restringe la rotación alrededor del eje longitudinal del puente, esto produce una posible sobreestimación de la resistencia del puente y subestimación de su ductilidad, pero para un modelo de un puente no lineal con estribos, como mínimo los estribos deben estar modelados mediante esta modelación.

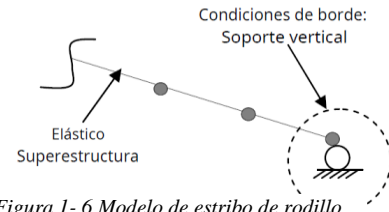


Figura 1-6 Modelo de estribo de rodillo

➤ Estribo Simplificado, Figura 1-7. Este tipo de modelado consta de un elemento rígido conectado a través de una junta rígida a la línea central de la superestructura con respuesta no lineal definida para los tres ejes en cada extremo.

En la dirección longitudinal se modela mediante un sistema en serie, con elementos rígidos en cortante y liberación de momento, un elemento gap que permite solamente la traslación longitudinal y un elemento link, a este elemento se le asigna una curva con backbone elástico-perfectamente-plástico con la rigidez del estribo y su resistencia máxima, este modelo solo toma en cuenta el espacio y la respuesta del relleno, donde las presiones pasivas son producidas por el muro trasero del estribo.

En la dirección transversal, se define un elemento link rígido en cada extremo asignando una curva con backbone elástico-perfectamente-plástico representando el relleno, aleros y sistema de pilotes, donde la rigidez del estribo es modificada por factores de efectividad y coeficiente de participación.

Para la dirección vertical se define un resorte elástico en cada extremo del link rígido con rigidez correspondiente a los apoyos, se asumen condiciones rígidas para el suelo.

➤ Estribo resorte (spring), Figura 1-8. Mediante el modelado del estribo de esta manera, se obtiene una respuesta no lineal longitudinal, transversal y vertical, así como una mayor participación correspondiente al estribo de concreto y al terraplén movilizado.

En la dirección longitudinal, se basa en la respuesta del sistema de apoyos de elastómero, aleros, gap, muro trasero, pilotes y relleno. Antes del cierre del gap, los esfuerzos de la estructura se transmiten a través de los apoyos hacia la conexión con el estribo y después hacia los pilotes y el relleno, formando un sistema en serie. Al cierre del gap, la superestructura se apoya en la parte posterior del estribo movilizando la

presión pasiva del relleno. Se utilizan elementos link representando cada elemento del estribo para aproximar su comportamiento. Se utiliza un coeficiente dinámico de fricción de 0.40 entre concreto-neopreno, para garantizar la falla antes del deslizamiento de los apoyos. La rigidez y resistencia del estribo se representa colocando un sistema de elementos de longitud cero en las ubicaciones de los apoyos extremos para tener rotación alrededor del eje del puente vertical.

La dirección transversal, basada en la respuesta de los apoyos, las llaves de corte exteriores, pilotes, aleros y el relleno. Para el modelo de los apoyos, mediante un comportamiento desacoplado en dirección longitudinal.

Para las llaves de corte, la resistencia a cortante es el 30% de la carga muestra, utilizando un material histerético con curva de backbone de respuesta trilineal con valores de rigidez de endurecimiento y ablandamiento, la rigidez del estribo y la resistencia máxima son modificados con la eficacia del alero y coeficientes de participación. Los apoyos y las llaves de corte actúan en paralelo.

En la dirección vertical, se incluye la rigidez vertical de los apoyos en serie con la rigidez vertical del terraplén, suponiendo que el estribo tiene una masa nominal proporcional a la carga muerta de la superestructura.

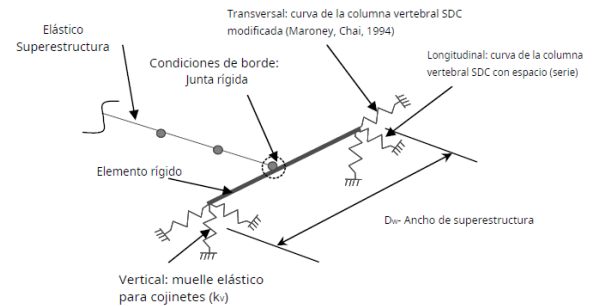


Figura 1-7 Modelo de estribo simplificado

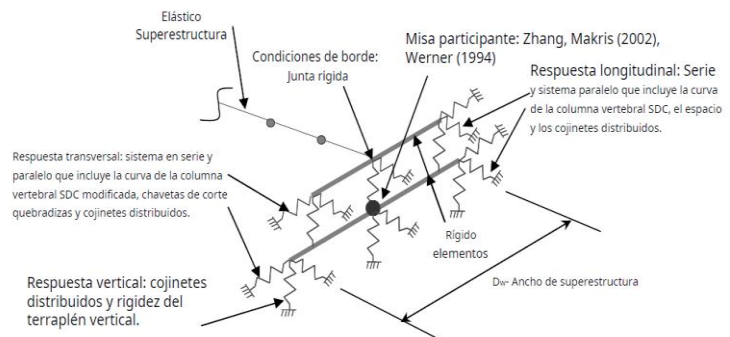


Figura 1-8 Modelo de estribo de resorte



*Consideraciones de estribo y relleno cuando se carece de información para el modelado de este.*

- Modelo longitudinal, la rigidez del pilote de soporte del estribo es de 7 kN/mm/pilote siendo lo recomendado por Caltrans (1990), la rigidez inicial del estribo de acuerdo a Caltrans (Caltrans 1990,1999) será de 11.5 kN/mm/m para suelos sin cohesión, 28.8 kN/mm/m para suelos cohesivos y una tercera rigidez inicial del estribo intermedia de 20.15 kN/mm/m con desplazamientos relativos entre la altura del muro trasero del estribo del 6%, 10% y 8%, respectivamente (Figura 1-9a), estas suposiciones permiten generar un modelo trilineal para la rigidez pasiva del estribo. Para el modelo no lineal del estribo de acuerdo a la Figura 1-9b para definir la acción pasiva y activa del estribo.

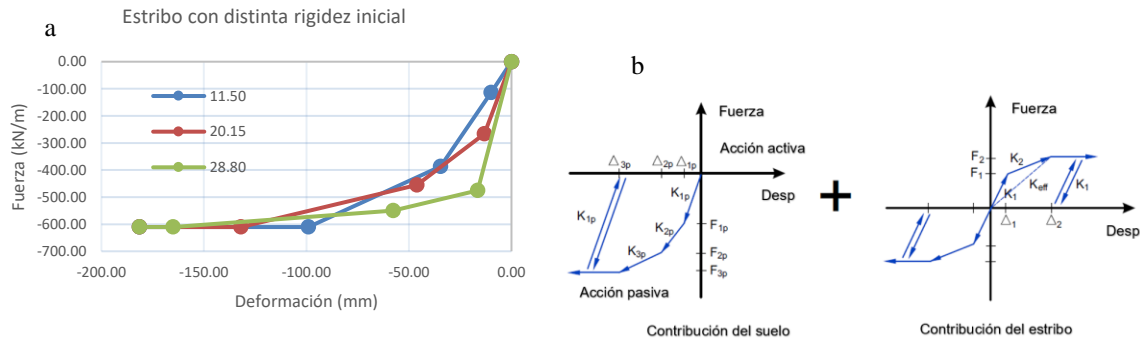


Figura 1- 9 a) Gráfica con distinta rigidez inicial del estribo y b) modelo no lineal longitudinalmente ante la acción pasiva y activa del suelo

Se supone la presión pasiva última del suelo de 0.37 Mpa, se deben trazar algunas relaciones entre la rigidez inicial, deformación final y presión máxima del suelo, con lo que se expresa la relación lineal que existe entre la rigidez inicial y la última deformación de acuerdo a la ecuación Ec.1-1

$$\Delta_{3p} = \left( 0.06 + \left( \frac{K_{1p}-11.5}{28.8-11.5} \right) (0.04) \right) h = (0.0334 + 0.00231K_{1p})h \quad \text{Ec.1-1; donde:}$$

K<sub>1p</sub> es la rigidez inicial

Δ<sub>3p</sub> es la última deformación

h es la altura del muro trasero del estribo

Cómo ya se mencionó, es una relación lineal entre la rigidez inicial y la última deformación, por lo que se obtienen las demás deformaciones y rigideces del estribo para la acción pasiva de acuerdo con la Tabla 1-1. Para la acción activa, de acuerdo a las recomendaciones de Caltrans (1990), se define por la Tabla 1-2.

Tabla 1- 1 Recomendaciones de la acción pasiva del estribo

Parámetro	Ecuación <sup>2</sup>
K <sub>1p</sub>	11.5-28.8 kN/mm
K <sub>2p</sub>	0.55(F <sub>3p</sub> -F <sub>1p</sub> ) / (0.25Δ <sub>3p</sub> )
K <sub>3p</sub>	0.45(F <sub>3p</sub> -F <sub>1p</sub> ) / (0.65Δ <sub>3p</sub> )
F <sub>1p</sub>	K <sub>1p</sub> *Δ <sub>1p</sub>
F <sub>2p</sub>	F <sub>1p</sub> +0.55(F <sub>3p</sub> -F <sub>1p</sub> )
F <sub>3p</sub>	(0.37 Mpa) h
Δ <sub>1p</sub>	0.10*Δ <sub>3p</sub>
Δ <sub>2p</sub>	0.35*Δ <sub>3p</sub>
Δ <sub>3p</sub>	(0.06+((K <sub>1p</sub> -11.5) / (28.8-11.5)) (0.04)) h

Tabla 1- 2 Recomendaciones de acción activa del estribo

Parámetro	Ecuación
K <sub>eff</sub>	7 kN/mm/pila x # de pilas
K <sub>1</sub>	2.333K <sub>eff</sub>
Δ <sub>1</sub> /h	7.62 mm
K <sub>2</sub>	0.428K <sub>eff</sub>
Δ <sub>2</sub> /h	25.4 mm

<sup>2</sup> valores por un metro de ancho del estribo

Obteniendo así la curva del ciclo histerético del estribo para cada tipo de suelo, Figuras 1-10, 1-11 y 1-12.

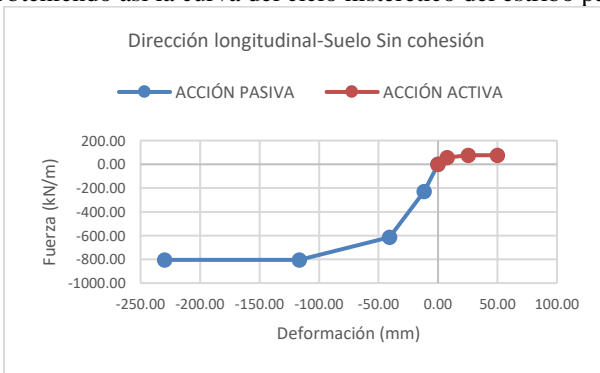


Figura 1- 10 Curva en dirección longitudinal de suelo sin cohesión

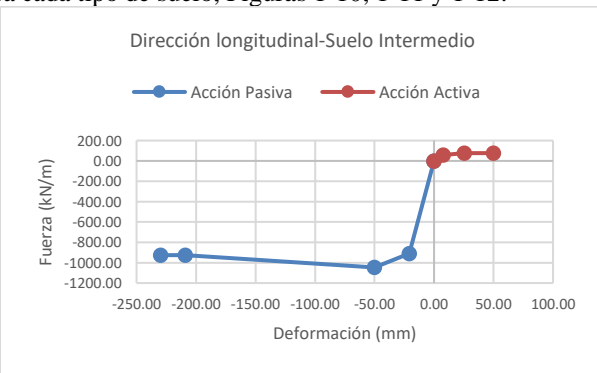


Figura 1- 11 Curva en dirección longitudinal de suelo intermedio

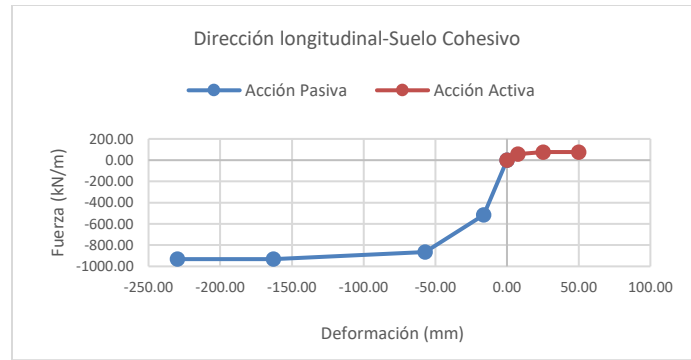


Figura 1- 12 Curva en dirección longitudinal de suelo cohesivo

- Modelo transversal. Para la componente transversal, solamente contribuye la rigidez de las pilas y los aleros, Caltrans (2019) menciona que entre más crece el ancho del estribo menor es la contribución de los aleros, por los que estos se desprecian, quedando solamente la contribución de las pilas, es decir la acción activa del estribo Figura 1-13a, definiendo de la misma manera que el modelo longitudinal obteniendo la curva del ciclo histérico del estribo para cada tipo de suelo, Figura 1-13b.

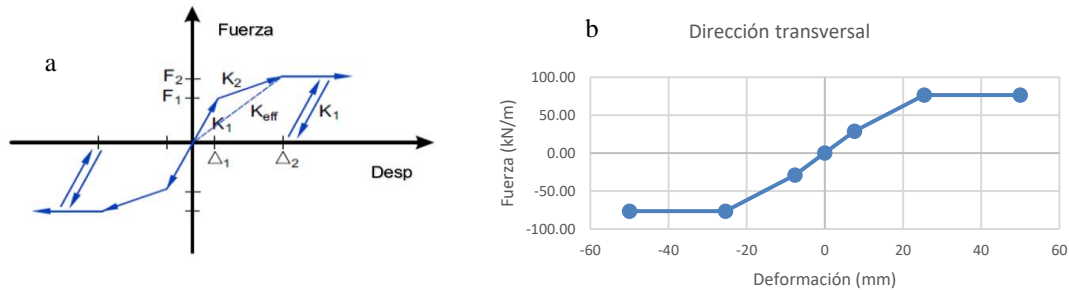


Figura 1- 13 a) Modelo no lineal trasversalmente ante la acción activa del suelo y b) Curva en dirección longitudinal para los tres tipos de suelo

## Conclusiones

Existe una gran variedad de estribos que existen aunque no de todos ellos se tiene un amplio estudio de su comportamiento y las formas de su modelación numérica, varios autores han realizado un modelado específico de acuerdo a sus necesidades, que no se puede considerar como útil para ciertas circunstancias, Nielson (2005) realiza un modelo numérico del estribo tipo resorte en tres direcciones rigiéndose por las recomendaciones del CALTRANS (2019), donde se especifica que pueden utilizarse las expresiones de este código para modelar el comportamiento de estribos en la dirección longitudinal y transversal, observado que puede repercutir en gran manera el tipo de suelo, ya que éste tendrá efecto positivo o negativo en el comportamiento del estribo y propiamente del puente.

La propuesta de Nielson (2005), es una alternativa confiable que puede utilizarse como comparación y más que nada cuando no se tienen información sobre el tipo de suelo y relleno que estará en contacto con el estribo, se debe tener cuidado al momento de caracterizar la curva del backbone, debido que entran en juego ciertas características del puente que se deben tomar en cuenta para definir el comportamiento no lineal del sistema en conjunto.

## Referencias

- AASHTO. (2017). ASSTHO LRFD BRIDGE DESIGN SPECIFICATIONS. Washington DC: American Association of State Highway and Transportation Officials.
- Aviram, A., Mackie, K. R., & Stojadinović, B. (2008, August). Guidelines for Nonlinear Analysis of Bridge Structures in California. PACIFIC EARTHQUAKE ENGINEERING RESEARCH CENTER, 43-49.
- CALTRANS, S. D. (2019). Department of Transportation. Sacramento, California.
- Dicleli, M., & M. ASCE. (2005). Integral Abutment-Backfill Behavior on Sand Soil-Pushover Analysis Approach. JOURNAL OF BRIDGE ENGINEERING © ASCE, 354-364. doi:10.1061/~ASCE11084-0702~2005110:3~354!
- Fenves, G. L., & Ellery, M. (1998, December). Behavior and Failure Analysis of a Multiple-Frame Highway Bridge in the 1994 Northridge Earthquake. Pacific Earthquake Engineering Research Center.
- Murat, D., & Semih, E. (2010). Effect of soil-bridge interaction on the magnitude of internal forces in integral abutment bridge components due to live load effects. Engineering Structures, 129-145.
- Nielson, B. G. (2005). Analytical Fragility Curves for Highway Bridges in. A Thesis Presented to The Academic Faculty In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Doctor of Philosophy. School of Civil and Environmental Engineering, Georgia Institute of Technology, Georgia.
- NTC. (2017). Normas Técnicas Complementarias, Reglamento de Construcciones de la Ciudad de México. CD México: Gaceta Oficial de la Ciudad de México.

Semih, E., & Murat, D. (2014). Effect of dynamic soil–bridge interaction modeling assumptions on the calculated seismic response of integral bridges. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 42-55.

Vela O., V. A., & Ayabaca C., T. (2013). DISEÑO DE ESTRIBOS PARA PUENTES VEHICULARES. TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO LA OBTENCIÓN DEL. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS FÍSICAS, Quito, Ecuador.

# Tresguerras, arquitecto neoclásico, y su aportación al patrimonio de Querétaro: Análisis Geométrico e Iconográfico y Composición Arquitectónica de la Fuente de Neptuno

Dr. Marcos Mejía López<sup>1</sup>, Dr. Horacio Ramírez de Alba<sup>2</sup>, Arq. María Macarena Espinosa Sánchez<sup>3</sup>, Arq. Ivonne Rodríguez Ávila<sup>4</sup> y Arq. Brenda Itzel Benavidez Carrillo<sup>5</sup>

**Resumen— Objetivos.** Apreciarse la arquitectura neoclásica en México, a través de la obra del arquitecto Francisco Eduardo Tresguerras (1759-1833), quien diseñó y construyó un número importante de edificios y monumentos en el Bajío. En la ciudad de Querétaro, este artista diseñó y construyó la Fuente de Neptuno, que es un ícono patrimonial.

**Resultados.** Este objeto arquitectónico tiene una escala monumental, que consta de un gran pórtico con una detallada escultura de bronce de inspiración grecorromana que representa al dios Neptuno. El desarrollo de este trabajo consta de tres partes: la primera es el análisis geométrico del conjunto de la fuente; la segunda es una descripción de su iconografía; y la tercera es la explicación de su composición arquitectónica.

**Conclusiones.** Desde el punto de vista geométrico, su desarrollo incluye múltiples formas adheridas que generan una consistencia estructural y estética. La iconografía revela la parte pagana de la ideología del arquitecto. Y finalmente la composición arquitectónica manifiesta una definitiva influencia del tratado de Vignola. Es una obra maestra de su tiempo.

**Palabras clave—** Francisco Eduardo Tresguerras, Neoclásico, Fuente de Neptuno, Querétaro, Vignola.

## Introducción

Resulta importante conocer los diferentes periodos de la arquitectura histórica de México, sobre todo en el momento en que las edificaciones comenzaron a formar parte de una globalización incipiente, con aportaciones europeas a partir de los modelos grecorromanos, y las diferentes influencias de las academias francesas, italianas y españolas de un movimiento conocido como neoclásico. Las ciudades novohispanas fueron cambiando su manera de vivir y costumbres. La mejora del nivel de vida en la Nueva España, se vio reflejada en la construcción de estéticos edificios, palacios, templos, plazas y sobre todo monumentos, como lo es el caso de la Fuente de Neptuno, que se construyó en la ciudad de Querétaro en 1797, obra de Francisco Eduardo Tresguerras (1759-1833) y que se analiza en el presente estudio de arquitectura e ingeniería.

## Objetivos

### *La arquitectura Neoclásica en La Nueva España (México).*

Al término del siglo XVIII, en la Nueva España se dio impulso a la arquitectura Neoclásica, que surgió como una oposición al Rococó y al Barroco. Esta nueva concepción de la arquitectura retoma el pensamiento racionalista y empírico de las grandes academias europeas (Katzman, 1993), las características más sobresalientes de este estilo son:

- Influencia del arte clásico y asimilación de temas mitológicos.
- Resalta la exactitud, simplicidad y equilibrio compositivo a través de los tratadistas.
- Se antepone la razón y disciplina por encima de la imaginación a través de sus vertientes canónicas.
- Armonía, belleza estética y atemporalidad de los edificios.
- Utilización de elementos ornamentales sobrios y retomados de la naturaleza con influencias del clasicismo.

<sup>1</sup> Marcos Mejía López, Doctor Arquitecto. Profesor e investigador en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México. Y Conservador del Patrimonio Histórico Arquitectónico de la UAEMéx. Contacto: [marcmejilop@hotmail.com](mailto:marcmejilop@hotmail.com)

<sup>2</sup> Horacio Ramírez de Alba es Doctor en Ingeniería-Estructuras por la Universidad de Texas en Austin. Y profesor e investigador de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de México. Contacto: [hra@uaemex.mx](mailto:hra@uaemex.mx)

<sup>3</sup> María Macarena Espinosa Sánchez, Arquitecta egresada de la Universidad Autónoma del Estado de México. Colaboradora del Departamento de Conservación del Patrimonio Histórico Arquitectónico de la UAEMéx. Contacto: [maca13espinosa@gmail.com](mailto:maca13espinosa@gmail.com)

<sup>4</sup> Ivonne Rodríguez Ávila, Arquitecta por la Universidad Autónoma del Estado de México. Auxiliar del Departamento de Conservación del Patrimonio Histórico Arquitectónico de la UAEMéx. Contacto: [e.arq.ivonne@hotmail.com](mailto:e.arq.ivonne@hotmail.com)

<sup>5</sup> Brenda Itzel Benavidez Carrillo, Arquitecta egresada de la Universidad Autónoma del Estado de México. Auxiliar del Departamento de Conservación del Patrimonio Histórico Arquitectónico de la UAEMéx. Contacto: [brenda010897@gmail.com](mailto:brenda010897@gmail.com)

Este estilo se desarrolló con gran ímpetu en la Nueva España, y trajo un cambio ideológico en el quehacer arquitectónico. Además, en 1783, surge la Academia de Bellas Artes de San Carlos, donde se adoctrinaban las nobles artes como: la pintura, la escultura, la arquitectura y el grabado. Se instruía a los futuros arquitectos conforme a la revisión y estudio de los tratadistas como: Vitrubio y Vignola y otros libros producto de la Ilustración. Dicha Academia fue abierta bajo el auspicio y mandato de su majestad el Rey Carlos III de España, con el fin de que se trabajara en la acuñación y diseño de la moneda virreinal que en su momento circulaba por el orbe. El edificio de la Academia de San Carlos en la ciudad de México, se emplazó sobre el Antiguo Hospital del Amor de Dios, este inmueble prevalece hasta la fecha y ha sido intervenido y enriquecido con diferentes aportaciones de grandes arquitectos (Cantú, s/f).

### ***La obra de Francisco Eduardo Tresguerras.***

Una figura importante del periodo Neoclásico en la Nueva España (México), fue Francisco Joseph Eduardo Tresguerras (1759-1833), que nació en Celaya, Estado de Guanajuato, cuyos oficios cotidianos eran: arquitecto, pintor, tallista y poeta.

Se tiene el registro de que estudió arquitectura en la Real Academia de San Carlos de la Nueva España, sin embargo, no se cuenta con la evidencia de su obtención del grado académico y licencia de dirección de obras arquitectónicas (Olivares, 2017).

Tresguerras fue un gran impulsor de la arquitectura neoclásica, como se observa en sus obras realizadas en el Bajío, algunas de ellas son: la Fuente de Neptuno (1797) (figura 1), instalada en la esquina del jardín de Santa Clara en Querétaro; la Iglesia del Convento del Carmen de Celaya (1802); el puente sobre el río Laja (1809) también en Celaya; en el Valle de Jalisco realizó el Templo de los doce apóstoles (1815); en San Luis Potosí proyectó el Teatro Alarcón (1825) y el altar mayor de la Iglesia del Carmen (1827). Se le atribuye también haber contribuido en la conclusión del Puente de Piedra para cruzar el Río Lerma en Acámbaro.



*Figura 1. Fuente de Neptuno (1797), construida por Francisco Eduardo Tresguerras. (Fuente propia, 2022).*

## **Resultados**

### ***Análisis geométrico del conjunto de la fuente.***

La base técnica de la geométrica de la fuente, se sustenta en el trazado tradicional de la geometría euclidiana, donde se utilizaron de forma sistemática las herramientas de dibujo tales como: el cartabón, la escuadra y el compás. Además, toda la obra edificada de este arquitecto del Bajío, también está basada en la modulación geométrica de la “Vara”, y no del sistema métrico decimal, pues todavía no existía este sistema de medición, que actualmente es una de las bases de la modulación estándar a nivel internacional. En el tratado de Benito Bails (Bails, 1773), a quien el arquitecto Tresguerras consultaba de manera frecuente (Villegas, 1964), recomendaba que antes de iniciar cualquier obra, se requería la realización de un buen dibujo o modelo, que incluyera el arte y la forma de pensar de su tiempo (Bails, 1773), seguramente esta recomendación se siguió adecuadamente, pero a la fecha no se conocen los planos originales de la Fuente de Neptuno, aunque necesariamente se debieron de dibujar para su construcción, lo mismo que sus detalles constructivos. Los datos tomados en consideración para el presente análisis son los realizados por Villegas (Villegas, 1964), que se acercan mucho a la realidad, además de la interpretación actual propia. La geometría tridimensional de la Fuente de Neptuno, se encuentra dentro una envolvente inscrita en un prisma rectangular irregular con las medidas aproximadas de: nueve metros de altura, por seis metros y medio de frente, y cinco metros de fondo. Las partes integrantes del conjunto son: un arco triunfal como elemento escenográfico y fundamental con sus respectivas arquitrabe y balaustrada; soportes ortogonales (inscritos en rectángulos) a los costados del arco; circunferencias lobuladas en la basa y el soporte ovalado de la escultura. También se empleó la

geometría natural para la representación figurativa de: el Dios Neptuno, los peces, el festón de por encima del arco, las conchas, los piñones, las espirales de las volutas, los pequeños mascarones vegetales de la base de la escultura y el mascarón vegetal principal, que preside a lo alto sobre la clave del arco.

### ***Descripción de la iconografía.***

Si bien los trabajos que realizó Tresguerras en Celaya y Querétaro el tema redundante es el religioso relacionado con el catolicismo. En el caso de esta fuente monumental, el tema que maneja es totalmente pagano, y de la mano de la mitología grecorromana, que puede explicar su significado a partir de la ornamentación, donde incluye como idea central a Neptuno, aceptado y venerado en su tiempo por el común de los romanos, que también era conocido con el nombre de Poseidón por los griegos, este personaje está relacionado directamente con la cultura del agua. Por lo que, el monumento se yergue a la memoria del vital líquido.

En la iconografía, Neptuno es el Dios de las aguas del cielo y las de la superficie terrestre, es decir de las aguas dulces de los ríos y manantiales, y de las aguas saladas de los mares, su intervención produce vida, fertilidad y los ciclos de la naturaleza, su tridente se relaciona con los rayos (Cirlot, 1992) (figura 2).



*Figura 2. Escultura de Neptuno y su tridente. (Fuente propia, 2022).*

Aparecen en la escultura dos peces que tienen como simbolismo el misticismo del navío de la vida y que también se pueden asociar a la constelación o la era de piscis, que comenzó después del año 360 de nuestra era, que ha sido salpicada por el egoísmo y egocentrismo de la humanidad. Las conchas, que se incluyen en los paramentos y sobre el mascarón principal, significan la fuerza de fertilidad a través del agua, también tienen relación con la mujer y la luna (Cirlot, 1992). El mascarón principal que se incluyó sobre la clave del arco triunfal, simboliza la realidad de lo que se tiene y las aspiraciones de lo que se trata de ser, además tiene un sentido mágico y místico, también es parte de un proceso de energía y vida (Cirlot, 1992). Las piñas que se observan como remate en los costados de la parte alta del monumento es la fuerza de la fertilidad en potencia (Cirlot, 1992). Los roleos o volutas espirales muy utilizados en Grecia y Roma, se colocaron en la parte superior de los contrafuertes y tienen como definición la continuidad de la geometría cósmica y el movimiento (Cirlot, 1992). Además, la copa o recipiente que se localiza en la parte superior del conjunto tiene que ver con la hidromancia que es la adivinación del futuro a través del agua, acción muy cotidiana en la Grecia antigua. El espacio abierto que se observa en el arco de la fuente, es un comunicador sideral entre el caos y el cosmos (Cirlot, 1992). Existen también unas rosetas en las partes medias de los contrafuertes que explican la belleza de la naturaleza. Finalmente, la basa o contenedor con sus ondulaciones revela por su geometría el movimiento del agua.

### ***Composición Arquitectónica.***

Dentro de la génesis del trazo compositivo y concepción de la Fuente de Neptuno, monumento conmemorativo al agua de la ciudad de Querétaro, es importante mencionar que corresponde a la tipología de la arquitectura romana imperial, que se le denomina arco triunfal, de los cuales hay variados ejemplos en la ciudad de Roma, que aparecen en el tratado de Serlio (Serlio, 1552), este documento probablemente sirvió de consulta a Tresguerras para realización de la obra, en el libro de Serlio existen ejemplos como: el arco de Trajano y el arco de Tito. Los arcos triunfales tenían como objetivo la conmemoración de alguna gesta heroica o resaltar la importancia de algún personaje. Desde el punto de vista funcional para la ciudad, los arcos triunfales eran sitios de reunión, de negocios, comercio y paso de personas, por lo regular se colocaban en sitios de afluencia máxima de la población. Eran pórticos que se abrían a los cuatro puntos cardinales. Como lo es el caso de este monumento en el Bajío.

Este conjunto arquitectónico se encuentra dentro del canon de la simetría hegemónica en planta y en los alzados de la fachada principal, la fachada posterior y fachadas laterales (figura 3). El monumento está generado por un eje

axial imaginario, que parte al monumento en dos en su centroide, esta forma de proyectar va a ser una constante desde muchos siglos antes en el clasicismo grecorromano y que siguió de forma cabal en el siglo XVIII época de la arquitectura neoclásica, cuando se definió la modulación espacial de este conjunto. Que está integrado por 4 cuerpos o módulos principales: 1. El módulo que sustenta la arquería de medio punto central; 2. El módulo de la basa que contiene la fuente adosada al módulo central, en la que se integró el conjunto escultórico que funciona como surtidor; 3. y 4. Son los otros dos módulos, que actúan como contrafuertes adosados al cuerpo o módulo principal a ambos lados del mismo. Estos son los cuatro módulos que componen la fisonomía de la Fuente de Neptuno. Y se construyeron en dos resistentes materiales como el pétreo de la fábrica y el bronce del conjunto escultural.

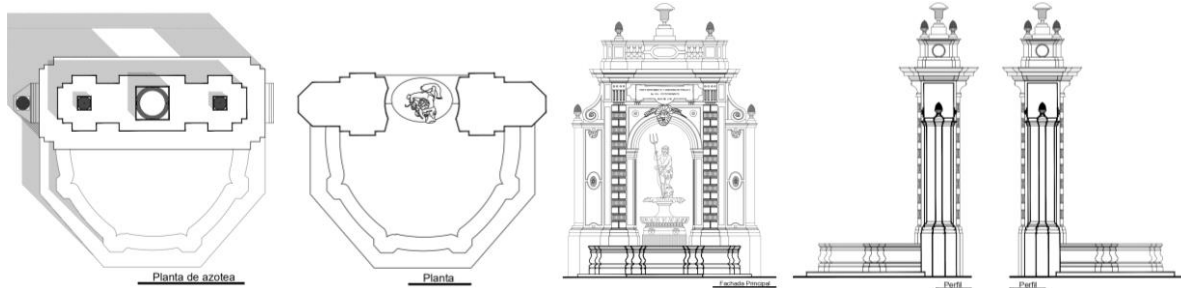


Figura 3. Planta de la cubierta, planta arquitectónica, fachada principal y fachadas laterales de la Fuente de Neptuno en Querétaro. (Fuente propia, 2022).

## Conclusiones

### Geometría.

Todo el desarrollo de la geometría euclidiana en la obra de fábrica del monumento, es trabajado con una estereotomía básica, si bien no hay aportaciones sustanciales al trabajo tecnológico de la arquitectura neoclásica, esta labor se realizó con la mayor dignidad posible, todos los elementos decorativos de estilo fueron cuidadosamente ensamblados de forma artística, y los elementos de soporte estructural se realizaron con eficiencia artesanal y empírica. Por lo tanto, la creatividad de Tresguerras que atendía personalmente la estereotomía de la piedra de sus edificios, fue muy modesta por ser un tanto autodidacta. Aunque en el pasado reciente ha sido muy criticado por arquitectos contemporáneos como Villegas (Villegas, 1964), quien hace notar cierta ingenuidad en el corte y ensamble de la geometría de sus monumentos y resaltar fallas en dinteles, trabazones y adovelados. En el año de 1964, Villegas hace el siguiente comentario: “La mezquindad en el uso y la colocación de las piedras montadas por Tresguerras es evidente en sus construcciones y se manifiesta desde la fuente de Neptuno en Querétaro, construida en 1797. A pesar de que el vano central se cierra con un arco de medio punto, éste presenta una notable cuarteadura precisamente en la clave del arco.” (Villegas, 1964, p.64). Actualmente no existe dicha patología, posiblemente se restauró. Bails dice en su tratado que las piedras estructuralmente se pueden reforzar con elementos metálicos (Bails, 1773). La Fuente de Neptuno aún con sus deficiencias técnicas ha subsistido de buena forma y ha traspasado la barrera del tiempo, con más de dos centurias de historia y reconocimiento, pues conviene recordar que se emplazó en 1797.

### Aspectos constructivos y estructurales.

Un primer problema que se tuvo que resolver en su momento fue el de la cimentación. En la actualidad no se pueden observar directamente sus características, pero de acuerdo a la época de construcción (1797) debió ser una cimentación con una profundidad de 1.0 a 1.5 metros, construida con mampostería de piedras irregulares unidas con mortero de cal y arena.

La función primaria como una fuente ornamental, pero también utilitaria para surtir de agua a los vecinos, implicó la solución de problemas hidráulicos significativos: el surtidor de agua debió funcionar por medio de un acueducto elevado o un depósito, posiblemente formando parte de alguna construcción vecina, para dar al agua la presión suficiente. La conducción del agua debió ser con tubos de barro trabajando a presión hidrostática y la boquilla del surtidor posiblemente fue hecha de hierro fundido, cuya tecnología ya era conocida en esa época (tubos de plomo seguramente no fueron utilizados, ya que desde la época romana se conocía del daño de este material a la salud humana).

La parte constructiva se resolvió mediante un estudio cuidadoso de la estereotomía. La parte superior de la fuente, sin contar la cimentación, debe tener un peso aproximado de 350 toneladas y el esfuerzo que trasmite a sus

soportes, incluyendo el factor de seguridad, debe ser entre 3 y 4 kg/cm<sup>2</sup>, lo que representa un valor seguro al comparar con los valores que reporta Meli (1998) de 5 a 10 kg/cm<sup>2</sup> como resistencia probable, de este tipo de construcción. Considerando el peso de la superestructura y su cimentación el peso aproximado es de 425 toneladas, por lo que el esfuerzo que se trasmite a la base de la cimentación debe ser como máximo de 14 ton/m<sup>2</sup>, valor que es compatible con el tipo de terreno en el que está desplantada la fuente.

Se observa que las juntas de las piedras son, en su mayoría, de mortero de cal con adiciones de tezontle molido. Técnica que era utilizada en la época colonial con el nombre de *picadiz*, y que se heredó de los constructores prehispánicos; de hecho se sigue utilizando actualmente en la autoconstrucción en varias regiones del país.

### **Mitología.**

La Fuente posee una escultura del dios romano Neptuno, representado como un hombre de aspecto fuerte y barbado. En la mitología romana, tiene una vinculación con el mar y el agua en todas sus formas; cuyo temperamento era temido por todos, ya que tenía la capacidad de generar terremotos y tsunamis con su furia.

Entre los elementos más significativos de Neptuno se encuentra el tridente, que le permite controlar a voluntad el agua y hacer temblar la tierra con él. Tiene la habilidad de dominar a las criaturas de los mares, por ello, siempre se representa rodeado de estos magníficos animales (Fernández, 2017). Por ejemplo, la poetisa Sor Juana Inés de la Cruz retomó este simbolismo en su *Neptuno Alegórico*, en donde compara al virrey con Neptuno que con su tridente abrirá un tajo para liberar a la Ciudad de México de las frecuentes y catastróficas inundaciones.

### **Composición arquitectónica y el tratado de Vignola.**

Antes de comenzar la obra, el arquitecto tomó en consideración las características del trazado de la ciudad antigua, los puntos cardinales y la colocación de la obra. También atendió los factores atmosféricos como: el clima, la lluvia, el viento y el asoleamiento. Si bien Tresguerras fue un autodidacta con formación académica básica como arquitecto como lo asegura Villegas, fue un alarife que ponía atención de sobremanera en el dibujo y la estética, conoció la obra de Vitrubio, Serlio y Bails, aunque también es probable que manejara el tratado de Vignola (Vignola, 1593), prueba de ello, son las evidencias que se identifican en los conocimientos del trazo de los estilos que se observan sistemáticamente en la obra de la fuente.

Al analizar todos los elementos arquitectónicos que integran la Fuente de Neptuno, se comprueba que utilizó el estilo dórico en las pilastras, almohadillados y capiteles que flanquean el arco triunfal, así como también en las arcuaciones del mismo, además se utilizó en los triglifos de la arquitrabe y en su consecuencia en la cornisa; nuevamente en estilo dórico se realizaron los contrafuertes; la balaustrada pertenece al estilo corintio; y la basa en sus contornos formales toma la idea del trazo jónico en sus molduras. Por lo que se puede decir a grandes rasgos que son tres los estilos que se utilizaron en la confección de la Fuente de Neptuno: el dórico en todo el cuerpo del monumento, el corintio en la balaustrada, y finalmente el jónico en la basa. Este monumento lo realizó el arquitecto Tresguerras cuando contaba 38 años de edad.

### **Obra maestra de su tiempo.**

Al hacer un recorrido por el centro histórico de la ciudad de Querétaro, se observan diversas fuentes antiguas, que fueron parte del sistema hidráulico para la ciudad, que suministraba agua potable para la población. Entre estas fuentes resaltan: la *f fuente del jardín Guerrero*, que fue construida por el arquitecto José Fernández Mendizábal en un estilo colonial. La *f fuente de Cantoya* de estilo barroco, fue construida por Isidro Araujo, Felipe de la Cantoya y José Morales. La *f fuente de los ahorcados*, que fue construida en 1791. La *f fuente de Hebe* que se localiza en el jardín Zenea. La *f fuente principal con una escultura del Marqués de la Villa del Villar del Águila*, en el centro de la plaza de la Independencia. *El Tanque*, es una fuente monumental que conduce al majestuoso Acueducto de Querétaro en la calzada Ignacio Zaragoza. Además, de distintas *cajas de agua históricas* distribuidas por toda la ciudad (Vargas, 2008). Así pues, la antigüedad de 225 años de la *Fuente de Neptuno* y todas sus aportaciones de geometría, iconografía, composición y estructuras ya analizadas en el presente documento, hacen de este monumento un icono en la línea del tiempo en la arquitectura novohispana y actualmente de este país.

## **Referencias**

Bails, B. "Elementos de Matemática," Tomo IX Parte I que Trata de la Arquitectura Civil, Madrid, España, Imprenta de la viuda de D. Joaquín Ibarra, 1773.

Cantú Bolland, C. "La Academia Nacional de San Carlos," Cultura. Patrimonio UNAM 4, (s/f). Consultada por Internet el 19 de abril del 2022. Dirección de internet: <https://www.medigraphic.com/pdfs/aapaunam/pa-2011/pa111f.pdf>



Cirlot, J. E. "Diccionario de símbolos" Barcelona, España, Editorial Labor S.A., 1992.

Fernández Magariño, S. M. "La mitología romana: una revisión bibliográfica y propuesta de intervención," Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Sevilla, 2017. Consultada por Internet el 26 de abril del 2022. Dirección de internet:  
<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/62940/TFG%20SARA%20MARIA%20FERNANDEZ%20MAGARI%C3%91O.pdf>

Katzman, I. "Arquitectura del siglo XIX en México," México: Trillas, 1993.

Meli, R. "Ingeniería Estructural de los Edificios Históricos," México, Fundación ICA, 1998.

Meyer, F.S. "Manual de Ornamentación," Barcelona, España, Gustavo Gili, 1994.

Olivares Correa, M. "Eduardo Tresguerras o la pasión por las artes," Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), 2017. Consultada por Internet el 20 de abril del 2022. Dirección de internet:  
<https://disenoensintesisojs.xoc.uam.mx/index.php/diseñoensintesis/article/download/366/365>

Serlio, S. "Tercero y Cuarto libro de Architectura," Toledo, España, 1552.

Vargas De Stefano, C. E. "Fisionomía de la ciudad de Querétaro (1900-1920)," Universidad Autónoma de Querétaro, México. Tesis de Maestría, 2008.

Villegas, V. M. "Francisco Eduardo Tresguerras. Arquitecto de su tiempo," México: Librería Manuel Porrúa S.A., 1964.

Vigñola, Jacome De. "Regla de las cinco órdenes de Architectura", Madrid, España, Patritio C., 1593.

# Utilización del Método de Bioimpedancia Eléctrica para la Obtención de la Frecuencia Respiratoria

Ing. Osvaldo Mendoza Domínguez<sup>1</sup>, M.C. Aarón González Rodríguez<sup>2</sup>, Dr. Pedro Martín García Vite<sup>3</sup>

**Resumen**—En este artículo se plantea la propuesta de diseño de un circuito que obtenga la frecuencia respiratoria de una persona a través de la medición de la impedancia bioeléctrica en el tórax.

En el referente teórico, así como a lo largo del artículo, se explican algunos conceptos esenciales que posibilitan entender el funcionamiento de este circuito. En la metodología se propuso la implementación de circuitos electrónicos en diferentes etapas para facilitar su entendimiento, cada etapa conlleva un propósito en el tratamiento de la señal haciendo uso de componentes electrónicos y un aislamiento de seguridad para la protección del paciente contra un choque eléctrico. Se explica el diseño de los circuitos, la simulación de las etapas, los resultados obtenidos y las mejoras en el diseño para un posterior desarrollo.

**Palabras clave**— oscilador, bioimpedancia, frecuencia, aislamiento, respiración.

## Introducción

En la actualidad existe un amplio desarrollo en el tema de procesamiento de señales, se le ha dado utilidad en distintos ámbitos, desde diagnóstico de fallas en maquinaria industrial, procesamiento de señales de audio, hasta obtención de señales bioeléctricas.

Constantemente el mundo está expuesto a señales de todo tipo, en distintas frecuencias, y se hace uso de ellas a conveniencia para mejorar la calidad de vida, una problemática que siempre ha existido con el procesamiento de señales es la adquisición de estas, y en el campo de la medicina hoy en día esto es algo de mucha relevancia ya que a través de la adquisición de señales emitidas por el cuerpo humano, se pueden realizar diagnósticos médicos con mayor facilidad y precisión.

Existen diversas afectaciones en el cuerpo humano que pueden ser analizadas mediante el procesamiento de señales, o procesamiento de imágenes. Algunas de las afectaciones más comunes en el organismo son las que intervienen en el sistema respiratorio, el cual realiza un proceso autónomo que ayuda a que el cuerpo reciba el oxígeno necesario para sobrevivir a través de la respiración.

Hay diversos métodos para monitorear el ciclo de respiración de una persona, existen sensores para monitorear la respiración mediante la entrada y salida de aire en la nariz, también hay sensores atados al abdomen de la persona para obtener la variabilidad de la frecuencia respiratoria, y algunos sensores pueden llegar a ser incómodos para las personas, cuando se trata de señales bioeléctricas, la comodidad de la persona también aporta a una mejor adquisición de estas señales.

Un método menos invasivo para monitorear la respiración de un individuo es la medición de la bioimpedancia eléctrica del tórax, esta sección del cuerpo contiene los pulmones, área donde se concentra el aire que se respira, los cuales se expanden o se contraen dependiendo de la cantidad de aire dentro de ellos. El tórax tiene una impedancia eléctrica, la cual varía dependiendo del volumen de los pulmones, y la aplicación de una corriente a esa resistencia genera un voltaje variable que nos permite aplicar la Ley de Ohm para obtener los valores de impedancia al respirar. Esto es lo que se conoce como bioimpedancia eléctrica de tórax.

Teniendo en cuenta la dificultad para obtener una señal bioeléctrica, y que la medición de la bioimpedancia eléctrica es un método menos invasivo, se propone en este artículo el diseño de un circuito electrónico que obtenga la variación de la bioimpedancia en el tórax de una persona, y obtenga mediante esta la señal de la frecuencia respiratoria.

<sup>1</sup> Ing. Osvaldo Mendoza Domínguez, Ingeniero en Electrónica egresado del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Cd. Madero, Tamaulipas, México y actualmente estudiante de Posgrado en la Maestría en Ingeniería Eléctrica ofertada por la misma institución. [G14071001@cdmadero.tecnm.mx](mailto:G14071001@cdmadero.tecnm.mx) (autor correspondiente)

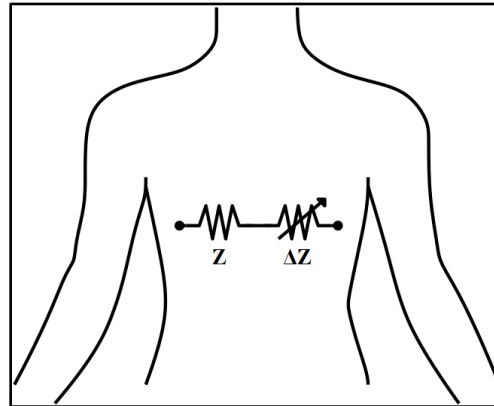
<sup>2</sup> M. C. Aarón González Rodríguez, Profesor en la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Cd. Madero, Tamaulipas, México. [aaronglzrod@yahoo.com.mx](mailto:aaronglzrod@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> Dr. Pedro Martín García Vite, Profesor en la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Cd. Madero, Tamaulipas, México. [pm.garciavite@gmail.com](mailto:pm.garciavite@gmail.com)

## Referente teórico

### Bioimpedancia.

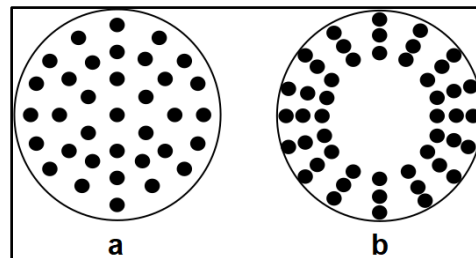
La bioimpedancia es la oposición total al paso de una corriente eléctrica a través de un tejido biológico. La unidad de medida de la impedancia es el ohm ( $\Omega$ ). El incremento en la cantidad de aire durante la inhalación conduce a un aumento de la impedancia que es proporcional al volumen de gas inspirado. El tórax tiene un valor mínimo de bioimpedancia cuando no se ha inspirado aire ( $Z$ ), y al pasar por el ciclo de inhalación y exhalación, el valor de la impedancia varía por encima de ese valor mínimo ( $\Delta Z$ ), esta impedancia es representada en la figura 1.



**Figura 1. Representación de la impedancia del tórax.**

### Efecto piel (Skin effect).

El efecto piel se hace presente en un conductor por el cual circula una corriente alterna. Consiste en la tendencia de la corriente a acumularse en la capa externa del conductor debido a la autoinducción de este, lo cual da lugar a un aumento resistivo en el conductor y una disminución de la intensidad admisible de corriente para un determinado aumento de la temperatura. Dicho de otro modo, es el aumento de la densidad de corriente superficial en los cables al aumentar la frecuencia, a bajas frecuencias los portadores de carga utilizan la sección transversal completa del conductor por igual para su desplazamiento, sin embargo, al aumentar la frecuencia se produce un incremento del campo magnético en la zona central del conductor, que dificulta el desplazamiento de los portadores por dicha zona, haciendo aumentar la densidad de corriente en la zona superficial del conductor, como se muestra en la figura 2.



**Figura 2. Distribución del flujo de corriente de un conductor a baja frecuencia (a) y alta frecuencia (b).**

## Descripción del Método

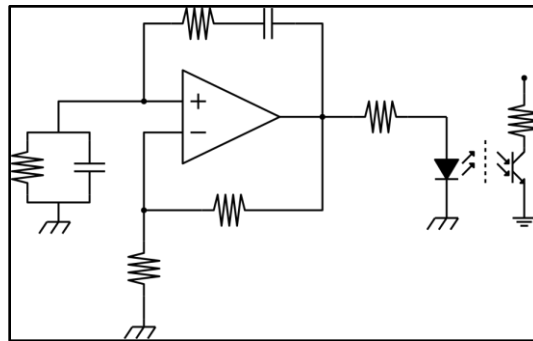
### Adquisición de la señal respiratoria.

Para obtener la señal respiratoria de una persona, se propone la medición de la bioimpedancia del tórax al realizar la inspiración y espiración. Para conseguir esto se inyectará una corriente de baja intensidad y a muy alta frecuencia en la persona, esto para asegurar que la corriente concentre su densidad en la superficie del tórax evitando así daños en órganos internos, y así obtener una señal de voltaje variante en su amplitud, equivalente a la variación de la bioimpedancia al respirar. El diseño se divide en 3 etapas:

- Etapa 1. Generación de la señal oscilatoria y aislamiento de entrada.
- Etapa 2. Inyección de la corriente y aislamiento de salida.
- Etapa 3. Amplificación y obtención de la frecuencia respiratoria.

*Etapa 1. Generación de la señal oscilatoria y aislamiento de entrada.*

Para generar la señal oscilatoria de alta frecuencia se hace uso de un oscilador puente de wien, mediante un amplificador operacional realimentado por un puente compuesto de cuatro resistencias y dos capacitores, como se muestra en la figura 3.



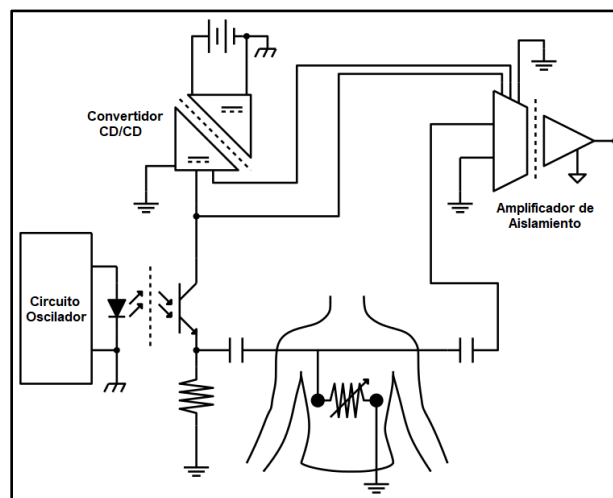
**Figura 3. Circuito oscilador Puente de Wien y circuito optoacoplador a su salida.**

Esta señal obtenida es enviada a un circuito optoacoplador para aislar la etapa del circuito oscilador de la etapa donde se encuentra el tórax conectado. Esto para que el cuerpo no se vea expuesto a una conexión física a la red eléctrica. El optoacoplador consiste en un circuito integrado dentro del cual se encuentra un diodo emisor de luz (LED) y un fototransistor el cual sirve de receptor para la luz emitida por el LED, este se encenderá y variará su intensidad recreando la señal de corriente alterna emitida, la cual será replicada por otra fuente de alimentación conectada al fototransistor, el cual funcionará como interruptor. La fuente de alimentación a la salida del optoacoplador utiliza un convertidor CD-CD aislado de manera que esta sección del circuito queda también aislada físicamente de la red eléctrica.

*Etapa 2. Inyección de corriente y aislamiento de salida.*

A la salida del optoacoplador se obtiene la señal de corriente alterna aislada, y lista para inyectarse al cuerpo humano a través de un par de electrodos conectados al tórax, un circuito equivalente es el que se muestra en la figura 4. Donde la resistencia variable representa al tórax durante el ciclo de respiración. Esta variación provocará que la señal oscilante sea modulada en su amplitud, teniendo una señal de A.M cuya portadora es la señal de alta frecuencia inyectada y su envolvente es la señal equivalente a la variación de la bioimpedancia.

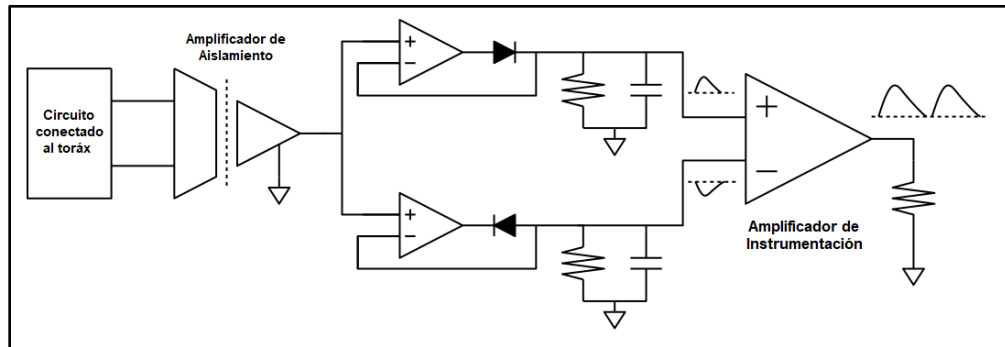
Esta señal será enviada a un amplificador de aislamiento, que se encargará de aislar la salida de esta sección del circuito, donde se encuentra el tórax, para evitar que, tanto en la entrada, como en la salida, el cuerpo humano se vea expuesto a una conexión física a la red eléctrica. Toda esta sección del circuito queda alimentada por el convertidor CD-CD aislado, como se muestra en la figura 4.



**Figura 4. Representación de la bioimpedancia en el circuito y el aislamiento implementado.**

### Etapa 3. Amplificación y obtención de la frecuencia respiratoria.

Una vez que la señal sale del amplificador de aislamiento, es enviada a un par de rectificadores de precisión, que consisten cada uno en un circuito para cada ciclo elaborado con amplificadores operacionales, diodos, capacitores y resistencias, como se muestra en la figura 5. Estos rectifican la señal de los ciclos positivos y negativos, reduciendo el voltaje de rizo de cada ciclo y manteniendo la frecuencia de la señal envolvente, demodulando la señal A.M.



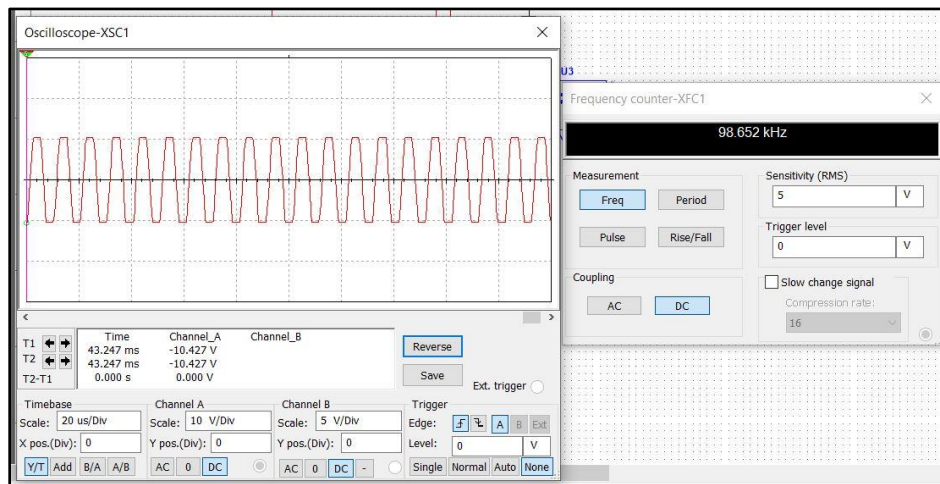
**Figura 5. Etapa de rectificación y amplificación.**

Ambas señales serán enviadas a un amplificador de instrumentación de manera que ambas señales de voltaje sean sumadas (al ser de signo diferente) y amplificadas. Obteniendo así a la salida una señal oscilante de frecuencia igual a la frecuencia respiratoria de la persona.

### Simulación y resultados

Para verificar el funcionamiento de las 3 etapas, se realizaron simulaciones en el programa NI Multisim. En el cual se implementaron los circuitos para visualizar los resultados que se obtendrán con el circuito propuesto. La simulación, de ser posible, es altamente recomendable en este tipo de trabajos ya que la implicación del cuerpo humano como impedancia al paso de una corriente eléctrica, aún siendo de baja intensidad, debe hacerse con precaución para evitar el riesgo de choque eléctrico.

Para la Etapa 1, se implementó el circuito oscilador Puente de Wien con limitación de amplitud mediante diodos, y este circuito genera una señal de corriente alterna de alta frecuencia (aproximadamente 100 KHz) y se conecta a un circuito optoacoplador (6N136) en su salida, la forma de la señal y la frecuencia se muestran en la figura 6.



**Figura 6. Señal de salida del oscilador puente de wien visualizada en el programa NI Multisim.**

Para la Etapa 2, se conecta a la salida del optoacoplador una fuente de alimentación (la que se encuentra aislada por el convertidor CD-CD), se conecta a una resistencia en serie y a la referencia de esta misma fuente. A partir de esta resistencia es de donde saldrá la señal de corriente alterna ya que el fototransistor, que funciona como interruptor, se encarga de que la fuente de corriente directa oscile al activar y desactivar el interruptor. Se puede

observar en la figura 7 un par de resistencias en serie, siendo una de ellas variable, estas representan en la simulación la impedancia bioeléctrica del tórax, la cual variará durante el ciclo respiratorio. Los capacitores conectados que aparecen en la figura 7 son para la limitación de la corriente que circulará por la persona.

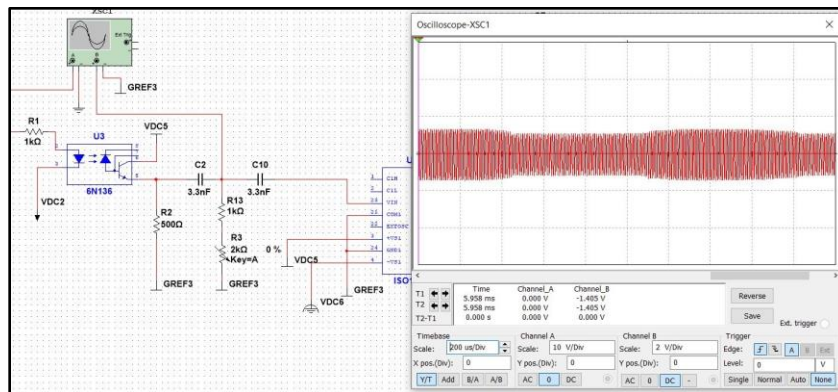


Figura 7. Etapa 2 del circuito en el programa NI Multisim.

En la figura 7 también se puede observar la entrada al amplificador de aislamiento (ISO120G en la simulación), y la visualización de la señal modulada por la variación en la resistencia, esto fue hecho durante la simulación, variando manualmente la resistencia, para obtener una visualización más clara del efecto.

Y en la figura 8 se puede observar la salida del ISO120G, la señal varía también en su amplitud si la resistencia tiene una variación en su valor.

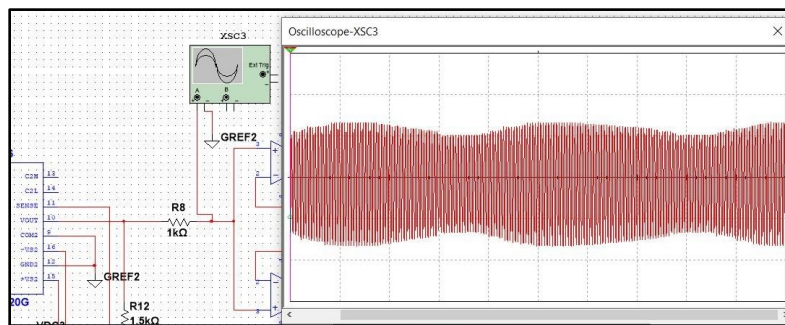


Figura 8. Salida del amplificador de aislamiento ISO120G

La Etapa 3 consiste en la rectificación, en la simulación se puede observar las formas de onda resultantes de la señal envolvente, la cual representa la señal respiratoria. Estas señales entrarán al amplificador de instrumentación (AD620 en la simulación), la visualización de las señales, junto con la etapa implementada en el programa se muestran en la figura 9.

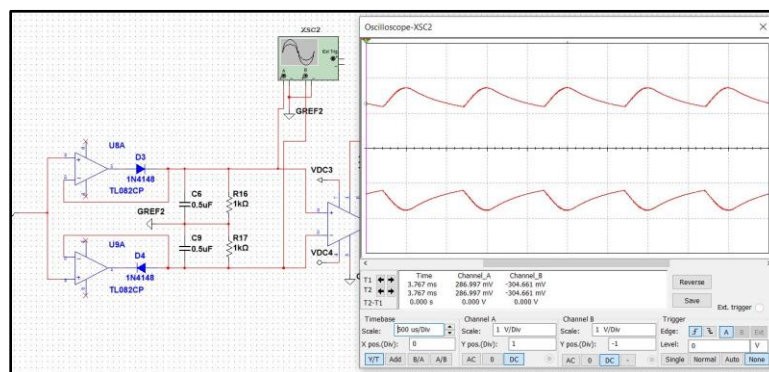


Figura 9. Etapa 3 del circuito en el programa NI Multisim y la visualización de las señales opuestas.

Ambas señales son sumadas entre sí (restadas debido a la operación diferencial que realiza el amplificador), y se obtiene una señal única de frecuencia igual a la frecuencia con la que varía la resistencia variable (la impedancia del tórax). Esta señal simulada puede ser visualizada en la figura 10.

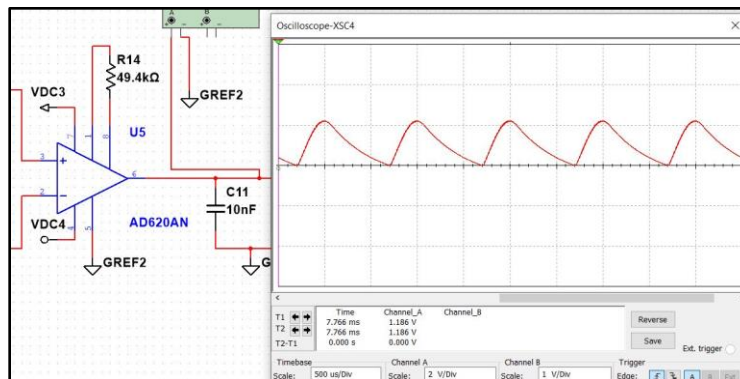


Figura 10. Señal de salida del amplificador de instrumentación.

Para una mejor visualización del resultado, en la figura 10 se representa la envolvente de una señal modulada proveniente de un generador de señales A.M, de manera que no representa la variación manual de la resistencia variable indicada en la figura 7.

### Comentarios Finales

En este trabajo se investigó la teoría del método de la medición de impedancia bioeléctrica para la obtención de la frecuencia respiratoria. Los resultados demuestran que el método es funcional y puede ser modificado para obtener mayor seguridad contra riesgo de choque eléctrico, así como una mayor precisión, mayor eficiencia y una mejor visualización de la señal. Pueden incluirse etapas de amplificación y digitalización para la construcción de algún dispositivo para el monitoreo de la respiración de una persona.

Si bien la teoría del método funciona, es indispensable que se haga un buen tratamiento de la señal a través de filtros dependiendo de la aplicación a la cual vaya dirigido el dispositivo. El circuito puede ser optimizado regulando el consumo de corriente, el cual es mínimo, además de que algunas etapas pueden ser aisladas con otros métodos, como a través de transformadores de alta frecuencia. También es recomendable que la frecuencia del oscilador sea mayor a 50 kHz para mantener el efecto piel, el cual es el que evita el daño a órganos internos, así como que la corriente que se vaya a inyectar a la persona sea muy pequeña, del orden de los  $\mu A$ , para así evitar algún daño por quemadura en la piel, y lo más importante, evitar que la corriente cause la fibrilación del músculo cardíaco, es decir, que las fibras musculares del corazón pierdan la sincronización (se contraigan simultáneamente) y con esto se pierda su capacidad de bombear sangre.

### Referencias

J. Riera, P.J. Riu, P. Casan, y J.R. Masclans. "Electrical impedance tomography in acute lung injury" *Medicina Intensiva* (en línea), Vol. 35, No. 8, 2011, consultada por Internet el 10 de abril de 2022. Dirección de internet: <http://www.medintensiva.org>.

Ing. Miguel Huamaní Infanzón. "Efecto Skin en conductores.", CITE Energía, 2017.

Robert L. Boylestad, Louis Nashelsky. "Electronic Devices & Circuit Theory", Pearson Education, 11<sup>th</sup> edition, 2014.

J. Arrillaga, L. I. Eguíluz. "Armónicos en Sistemas de Potencia", Universidad de Cantabria, 1994.

Sverre Grimnes, Orjan G. Martinsen. "Bioimpedance & Bioelectricity Basics", Elsevier, 3<sup>rd</sup> edition, 2014.

# La Gobernabilidad y su Medición

Maestro Jaime Mendoza Guzmán

**Resumen:** El presente trabajo se enfoca en la importancia y necesidad de llevar a cabo una medición de la gobernabilidad, con el objeto de que se convierta en un elemento para beneficio de la administración pública y en consecuencia del bienestar social. En primer término, se muestra un enfoque histórico de la gobernabilidad, posteriormente y de forma concreta presentaremos la diferencia entre las características gobernabilidad y gobernanza, en una tercera parte se hará referencia a la importancia y alcance de medir la gobernabilidad y la búsqueda de los indicadores para llevarla a cabo. El construir un modelo de medición de gobernabilidad a través de grados o niveles permitirá generar políticas públicas que fortalezcan la democracia y el desarrollo social.

**Palabras Clave:** Gobernabilidad, Equilibrio, Ingovernabilidad, Gobernanza, Medición.

## Introducción

El desarrollo de una sociedad está ligado a la gobernabilidad, la falta en las respuestas satisfactorias a la ciudadanía repercute en el equilibrio debe guardar la gobernabilidad. El desequilibrio genera desestabilidad, las repercusiones son expansivas en aspectos sociales, económicos, de seguridad, culturales, educativos. de salud y políticos. Camou (2016,28), entiende la gobernabilidad como: “un estado de equilibrio dinámico entre demandas de la ciudadanía y respuestas del gobierno”, lo anterior nos muestra una definición de gobernabilidad), poniendo énfasis en el equilibrio.

La gobernabilidad lleva implícita a la “ingovernabilidad”, como una característica o elemento inalienable. El equilibrio entre las respuestas y las demandas en diversos temas se ha visto afectada y es reflejada en el incremento de insatisfacción a las demandas ciudadanas, lo anterior incide en la gobernabilidad al no contar el ciudadano con una respuesta satisfactoria.

Ante el escenario planteado surge la necesidad de construir un modelo que mida la gobernabilidad en niveles o grados, este modelo debe contener parámetros que permitan ubicar cuántas, y cuáles demandas son las más sentidas en la sociedad operacionalizarlas y encontrar el modelo de medición. El modelo deberá impactar en resultados concretos, que permitan a los tomadores de decisiones generar respuestas adecuadas con eficacia y eficiencia.

De igual forma señalaremos el termino de gobernanza el cual en muchas ocasiones se plasma como sinónimo de gobernabilidad (de manera errónea), la gobernanza es un acto de gobernarse así mismo, es decir, de la mano gobierno y sociedad como lo veremos más adelante.

## Gobernabilidad

El termino gobernabilidad acompañado siempre de su antagónico “ingovernabilidad”, surge a mediados de los años 70s en un estudio denominado “la crisis de la democracia, reporte de la gobernabilidad sobre las democracias”, publicado en 1975 y escrito por Michel Crozier, Samuel Huntington y Joji Watanuki a petición de la Comisión Trilateral integrada por ciudadanos de los países más industrializados de Europa Occidental, Asia y Estados Unido, elaborado en preocupación a las fallas que la democracia presenta a partir de las necesidades y demandas surgidas de la post-guerra, además de la crisis del Estado de bienestar por el exceso de demandas de la sociedad y la falta de capacidad de los gobiernos para satisfacerlas, en este punto se tocan elementos característicos del concepto de gobernabilidad, así lo plasma Mayorga (2007, 1) citando a Camou quien plantea la gobernabilidad como “un estado de equilibrio dinámico entre el nivel de las demandas sociales y la capacidad del sistema político (estado/gobierno) para responderlas de manera legítima y eficaz”.

La gobernabilidad se centra en la capacidad institucional y directiva del gobierno para resolver las demandas de la sociedad; si bien el problema que da surgimiento al enfoque de gobernabilidad tiene su origen en Europa occidental, Japón y Estados Unidos de Norteamérica basado (como ya lo comentamos) en fallas de la democracia ante un exceso o sobresaturación de demandas de la sociedad, en América Latina el enfoque de gobernabilidad tiene otra connotación en el surgimiento, basada en problemas por la falta de capacidad del gobierno en temas como corrupción, inseguridad, ilegitimidad como lo ubica Mayorga (2007, 1) citando a Norbert Lechner “refiriéndose al pensamiento de la izquierda latinoamericana, “se privilegiaba la elaboración de una estrategia de poder y no se planteaba una estrategia de orden”, es decir, se centraliza el ejercicio del gobierno sin atender a la sociedad



como lo plantea en su concepto de gobernabilidad Montero (2012,10) “gobernabilidad se entenderá la política a través de su ejercicio desde el gobierno, donde política equivale a la lucha por alcanzar y ejercer el poder y gobierno al conjunto de personas responsables de crear, interpretar y ejercer las leyes”.

### Ingobernabilidad

El exceso o sobrecarga de demandas hacen incapaz al gobierno de satisfacerlas. En la actualidad en México (Michoacán no es la excepción) los problemas endógenos como corrupción, discriminación, inseguridad, deslegitimación de las autoridades, fallas institucionales y de dirección de gobierno complican la gobernabilidad al no poder satisfacer los servicios públicos con eficacia, aunado lo anterior los problemas exógenos como la comercialización (globalización), las nuevas tecnologías, la exposición a nuevos medios de comunicación social, que generan desde el individualismo movimientos que están fuera del control gubernamental, erosionan la gobernabilidad dando paso a la ingobernabilidad o alguna grado de ingobernabilidad.

### Gobernabilidad vs Gobernanza

“Desde un punto de vista teórico, encontramos una amplia variedad conceptual para el estudio de la gobernabilidad, desde aquellos enfoques que la definen como una capacidad gubernamental (gobernabilidad desde arriba) a aquellos que la definen como una capacidad de la sociedad (gobernabilidad desde abajo) (Alcántara, 1994: 7-13). Citado por (Marcelo Mella 2012, 218)

El tema que nos ocupa es la medición de la gobernabilidad la cual considero que la dejamos plasmada en su origen y conceptualización en las líneas anteriores, pero no quiero dejar pasar y hacer una reflexión de la diferencia entre gobernabilidad y gobernanza, ya que en muchas ocasiones la gobernanza es usada como sinónimo de gobernabilidad (erróneamente), la gobernanza es un acto de gobernarse así mismo Mayorga y Córdova (2007, 2), citando a Camou expresa una diferencia entre gobernabilidad y gobernanza “La gobernanza entendida, como “la acción y el efecto de gobernar y gobernarse”, mientras que la gobernabilidad indaga acerca de cómo se gobierna, prestando atención a la estabilidad política.

En la gobernanza se involucra a la ciudadanía en la participación y toma de decisiones, mientras que la gobernabilidad se da de una manera más vertical y centralizada la toma de decisiones del gobierno.

Para ilustrar un poco la diferencia entre gobernabilidad y gobernanza presento algunas características de una y otra, el cual desde un punto de vista personal lo visualizo como un elemento más para la gobernabilidad.

Gobernabilidad	Gobernanza
Se presupone que el sujeto es incapaz de gobernarse	Se interesa, no en el sujeto, si no en el proceso
Decisiones centrales del gobierno	Decisiones con participación a la sociedad
indaga acerca de “cómo” se gobierna	Acción y el efecto de gobernar y gobernarse
Subordinación	Coordinación
Del gobierno a la sociedad	De la sociedad al gobierno

\*Fuente: elaboración propia

### Medición de la gobernabilidad

La preocupación por los temas de gobernabilidad ante crisis o fallas en la democracia en los gobiernos, hace indispensable medir la gobernabilidad, pero ¿qué debemos medir? ¿Para qué medimos? Existen mediciones como la llevada a cabo por el Banco Mundial (BM) a través de sus seis dimensiones, “voz y rendición de cuentas”, “estabilidad política y ausencia de violencia”, “efectividad gubernamental”, “calidad regulatoria”, “estado de derecho” y “control de la corrupción”. Por otro lado, Camou (2016,33) refiere cinco niveles o grados para medir la gobernabilidad con los cuales analiza la gobernabilidad y su antagónica ingobernabilidad. “gobernabilidad ideal”, “gobernabilidad normal”, “déficit de gobernabilidad”, “crisis de gobernabilidad” y por último “ingobernabilidad. De forma específica en Michoacán, México, no se han encontrado estudios que traten la medición de la gobernabilidad, existen trabajos relacionados al tema como el llevado a cabo por Hugo Amador Herrera Torres (2011, 87), el cual elabora una propuesta metodológica para medir la evaluación del desempeño municipal en municipios semiurbanos del Estado de Michoacán, lo enriquecedor del trabajo de Hugo Amador, para el tema de la medición de la gobernabilidad es la metodología en la construcción de indicadores y variables.

### Conclusiones

El problema de la medición de la gobernabilidad subyace en la forma de evaluar o de medir la gobernabilidad, ante lo cual debemos tener presente ¿Cuáles son los criterios para formular indicadores que nos permitan medir los niveles de gobernabilidad en Morelia, Michoacán?, los indicadores deben de ir en función del contexto a medir y de encontrar las variables e indicadores adecuados a través de fórmulas y enfoques pertinentes. La medición de la gobernabilidad una vez concluida de forma satisfactoria, debe ser llevada a cabo de manera organizada y constante, ya sea por instituciones de gobierno, universidades, ONG's o cualquier otro ente que surja del propio interés.

Al identificar los factores de incidencia se podrán aplicar las políticas públicas que permitan impulsar la participación ciudadana, el respeto a la legalidad y el trato justo y equitativo hacia la ciudadanía. La identificación, medición y evaluación a través de indicadores permitirá un beneficio a la administración pública y el interés público; de igual forma ayudara a encontrar las fallas endógenas y exógenas que merman la capacidad del gobierno para atender las demandas de la ciudadanía y fortalecerá la democracia al generar equilibrio en la relación gobierno- sociedad

### Referencias

- Aguilar, L. (2013). Gobierno y Administración Pública. México. FCE.
- Camou, A. (2016). Gobernabilidad y democracia. Cuadernos de Divulgación de la Cultura Democrática, Gobernabilidad y democracia. Instituto Nacional Electoral. Ciudad de México
- Mayorga, F. y Córdova, E. (2007). Gobernabilidad y Gobernanza en América Latina”, Working Paper NCCR Norte-Sur IP8, Ginebra
- Mella, M. (2012). Elementos de Ciencia Política. Conceptos actores y procesos. Ril Editores. (1), Chile
- Montero, J. (2013). El concepto de seguridad en el nuevo paradigma de la normatividad mexicana. *Región y sociedad*, (58), 203-238
- Herrera, H. (2011). Evaluación del desempeño municipal, en los municipios semiurbanos del Estado de Michoacán. Toluca. INNP

# ¿Gobernabilidad o Ingobernabilidad en Morelia, Michoacán, desde la Dimensión de la Seguridad Pública? Una Vista al Año 2020

Maestro Jaime Mendoza Guzmán

## **Resumen**

El municipio de Morelia, Michoacán, atraviesa una crisis en temas de seguridad pública que impide una movilidad económica y a su vez afecta el desarrollo de la sociedad; por lo anterior es importante conocer los factores que inciden en la gobernabilidad del municipio. Se hace necesario medir la gobernabilidad en el municipio de Morelia, Michoacán, tomando como base la dimensión de seguridad pública, buscar los elementos necesarios que ayuden u obstaculicen la gobernabilidad desde una dimensión de la seguridad pública, esto permitiría conocer si existe gobernabilidad (o en qué grado se encuentra ésta), reconociendo a la gobernabilidad como un equilibrio entre demandas de la ciudadanía y respuestas del gobierno como eje principal para visualizar la existencia de gobernabilidad (o ingobernabilidad).

**Palabras claves:** Gobernabilidad, ingobernabilidad, seguridad pública, municipio de Morelia, grados de gobernabilidad.

## **Introducción**

La medición de la gobernabilidad en tema de seguridad pública es de suma importancia, el desequilibrio genera desestabilidad las repercusiones son expansivas en aspectos sociales, económicos, culturales, educativos y políticos. La gobernabilidad es un concepto que se ha ligado a elementos como: estabilidad política, legitimidad, democracia, régimen político, gobernanza, así como a su antagónico “ingobernabilidad”, el concepto ha tenido un uso por actores políticos, sociales y medios de comunicación, que ha caído en la cotidianidad para denostar o señalar frívolamente el funcionamiento del gobierno en turno (al menos en México), sin tomar en cuenta varios elementos esenciales y de fondo que habrían de ponerse en una balanza.

“Ingobernabilidad” se presenta cuando existe falta de control o fallas en las capacidades del gobierno para dar una respuesta eficaz a la sociedad, como lo señala Carlos Requena (2014, 43), la ingobernabilidad “es la falta de gobierno, el poco control gubernamental o la mala administración en las funciones básicas del Estado”. Luego entonces, es necesario preguntarse ¿hay gobernabilidad o ingobernabilidad en Morelia en la dimensión de la seguridad pública a cargo del ayuntamiento de Morelia?

## *Municipio de Morelia, Michoacán*

De acuerdo a datos señalados por el INEGI (2020), el municipio de Morelia se encuentra al norte del Estado de Michoacán, México, en la región III Cuitzeo (entre los paralelos 19°27'06" y 19°50'12" de latitud norte, y los meridianos 101°01'43" y 101°30'32" de longitud oeste, a una altitud promedio de 1,920 msnm); representa el 2.04% de la superficie total estatal. La cabecera municipal es la ciudad de Morelia, constituye el área urbana número uno de Michoacán, con 146.6 kilómetros cuadrados.

El Consejo Ciudadano para la Seguridad Pública y la Justicia Penal, ubica al municipio de Morelia en el lugar número 27 en el ranking 2020 de las ciudades más violentas del mundo. Así mismo, el Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (SESNSP 2021), señala que, en los últimos 20 años en el municipio de Morelia, el número de delitos se ha incrementado pasando de 10 mil en 2001 a 15 mil 096 en 2020, en 20 años se ha incrementado en más de cinco mil los delitos denunciados en Morelia; la crisis más aguda en el tema de seguridad del municipio se vivió en el año 2008 el cual ha sido el más violento de este siglo con 16 mil 244 delitos, seguido del 2018 con 15 mil 274, el 2009 con 15 mil 199, el 2020 con 15 mil 096 y el 2019 con 14 mil 096 delitos denunciados.

## *Aspectos sociales*

Otro componente delictivo que muestra una descomposición en el tejido social es el delito de violencia familiar, este delito de acuerdo a datos del SESNSP (2021), en 2011 se denunciaron 704 casos mientras que para el 2020 aumentó a mil 185 denuncias.

La falta en las respuestas satisfactorias de seguridad pública a la ciudadanía repercute en el equilibrio dinámico que se debe guardar en la gobernabilidad. Lo anterior se ve reflejado en el porcentaje de solución de acuerdo

las denuncias presentadas, esto independientemente de la llamada cifra negra que de acuerdo con el INEGI a través de la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción Sobre Seguridad Pública (ENVIPE 2019), estima que, la “cifra negra” a nivel nacional en 2018 fue de 92.8%, es decir, de acuerdo a este dato solo se denuncian 3 de cada 10 delitos

Existe una desconfianza en la cultura de la denuncia, la ciudadanía vive con miedo, en Morelia el 72.7 por ciento de la población mayor de 18 años se siente insegura, así lo refleja el resultado de la Encuesta Nacional de seguridad Publica Urbana (ENSU 2020), del mes de diciembre, de igual forma muestra un dato muy revelador, en Morelia, Michoacán, solo el 33.5 por ciento de los ciudadanos mayores de 18 años muestra confianza en el trabajo de la policía municipal; además de que solo el 17.6 por ciento consideró como efectivo al gobierno municipal para resolver los problemas que enfrenta la ciudad en temas de seguridad pública. Lo anterior es un reflejo del desequilibrio en temas de seguridad que dificultan una gobernabilidad por la falta de respuestas satisfactorias a la ciudadanía en el municipio de Morelia, Michoacán.

### *Contexto de la seguridad pública*

El Estado de Michoacán ha sufrido el flagelo por parte de la delincuencia organizada, que si bien es cierto es un problema nacional, en Michoacán se recrudeció a partir de 2006, tuvo su punto crítico con los granadazos del 2008 en el centro histórico de Morelia y en el 2013 con la aparición de las autodefensas.

En nuestro país la Seguridad Pública es una responsabilidad de los tres órdenes de gobierno como lo establece la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 21 ... “La seguridad pública es una función del Estado a cargo de la Federación, las entidades federativas y los Municipios, cuyos fines son salvaguardar la vida, las libertades, la integridad y el patrimonio de las personas, así como contribuir a la generación y preservación del orden público y la paz social, de conformidad con lo previsto en esta Constitución y las leyes en la materia...”. La discusión se centra en si la policía debe tener un mando único o mixto, si el ejército debe estar haciendo funciones policiales en las calles (como es en la actualidad).

### *Policía Municipal de Morelia, Michoacán*

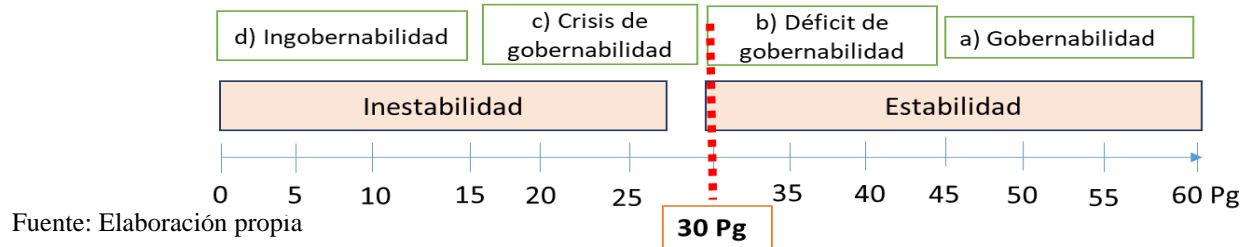
El municipio de Morelia, Michoacán cuenta con 756 policías (2018), de los cuales 272 son mujeres y 484 hombres; el 67 por ciento de los policías se encuentra en el nivel de bachillerato y solo el 12.8 por ciento en el nivel de licenciatura; el sueldo de los policías de acuerdo al SESNSP (2021), oscila entre 10 mil 776 pesos y 12 mil 932 pesos mensuales.

Ante este escenario se visualiza que no existe un equilibrio entre las demandas de la ciudadanía en el municipio de Morelia Michoacán, y la respuesta de la policía municipal para responder satisfactoriamente. La gobernabilidad, ingobernabilidad o grados de gobernabilidad derivado del asunto de seguridad pública nunca han sido medidos o cuantificados en el municipio de Morelia, Michoacán.

En el modelo de medición expuesto como ejemplo se plasman 4 grados de gobernabilidad, a través de una escala de 60 puntos de gobernabilidad (pg).

- a) **Gobernabilidad:** es un grado en donde existe respuesta a las demandas de la ciudadanía de manera dinámica y equilibrada; su parámetro es entre 45 y 60 puntos de gobernabilidad (pg), ubicándose dentro del nivel de estabilidad.
- b) **Déficit de gobernabilidad:** en este grado existe una serie de desequilibrios en las respuestas a la ciudadanía, además de amenazas a una relación gobierno-sociedad; su parámetro se da entre 30 y 44 (pg), ubicándose dentro del nivel de estabilidad.
- c) **Crisis de gobernabilidad:** en este grado se da paso a una inestabilidad (de seguridad, económica, política, social) las amenazas son concretas, no existe control gubernamental ni respuesta a las demandas de la ciudadanía; entre 15 y 29 (pg), ubicándose dentro del nivel de inestabilidad.
- d) **Ingobernabilidad:** extremo en donde existe una disolución del gobierno, no existe institución que pueda garantizar un mínimo de respuesta a la ciudadanía: no hay orden político, económico, social ni de seguridad; entre 0 y 14 (pg), ubicándose dentro del nivel de inestabilidad.

Grafica 1. Modelo de medición de la gobernabilidad en el municipio de Morelia, Michoacán



### Conclusiones

En este ejemplo la medición se ubica en 30 puntos de gobernabilidad (Pg), ubicándose en un *déficit de gobernabilidad*, aún no se puede hablar de crisis o ingovernabilidad porque existen mecanismos de control, autoridad en funciones, estabilidad con otros servicios públicos, políticos, económicos y de movilidad, así como corporaciones policiales, que están a cargo del municipio, pero, de seguir agravando el tema de inseguridad el municipio podría pasar a una inestabilidad y por consecuencia una crisis de gobernabilidad.

Con lo anterior hemos visualizado que es necesario medir la gobernabilidad y el grado en que se encuentra en la dimensión de seguridad. La estadística muestra la urgencia de encontrar mecanismos para una respuesta adecuada, eficaz, eficiente y satisfactoria a la ciudadanía, la medición de la gobernabilidad ayudará y dará claridad de la situación real en que se encuentra el grado de gobernabilidad en el municipio de Morelia, Michoacán.

La gobernabilidad a través de sus tres componentes esenciales “eficacia legitimidad y estabilidad”, pueden contribuir de manera positiva al desarrollo y mejor calidad de vida de los ciudadanos y a su vez elevar los niveles de seguridad pública.

En la actualidad en el municipio existen indicadores que pueden (y deberían) servir como referencia para la toma de decisiones, podemos mencionar al Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), al Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), el Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (SESNSP), entre otros, todos ellos para generar políticas, planes o para evaluar cuestiones particulares, pero a la fecha no se han usado para medir la gobernabilidad de forma metódica y permanente

### Referencias

- Impunidad Cero (2018). Índice Estatal De Desempeño de las Procuradurías y Fiscalías 2018  
 INEGI. (2019). Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública  
 INEGI. (2020). Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana, cuarto trimestre del 2020  
 Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2021)  
 Mayorga, F. y Córdova, E. (2007). Gobernabilidad y Gobernanza en América latina. Working Paper NCCR Norte-Sur IP8. 2-18  
 Requena, C. (2014). Gobernanza reto en la relación estado-sociedad. Lid  
 SESNSP. (2021). Secretariado Ejecutivo de Sistema Nacional de Seguridad Pública, Incidencia delictiva del fuero común por año