

# Aprovechamiento y Fabricación de Cubetas de Huevo a Base de Material Reciclable

Heriberto Cuprita Soacha<sup>1</sup>, Ronald Stiven Pinto Peñarete<sup>2</sup>, Frank Eydember delgadillo Wilches<sup>3</sup>, José Molano Torres<sup>4</sup>, Hector Antonio González Zarate<sup>5</sup>

**Resumen**—El huevo es uno de los alimentos más completos que existe en la alimentación de los colombianos, destacándose por la gran cantidad de nutrientes que contiene este alimento, y a su vez generando una alta demanda en su empaque o embalaje el cual tiene mayor consumo en nuestro país. Tenemos deficiencia por parte de las empresas dedicadas a esta actividad que es la fabricación de cubetas para huevos de 30 unidades a base de materiales reciclables, por ejemplo: cartón, plegadiza, archivo, y periódico. Estas materias primas son fundamentales para la elaboración de dicho producto.

Determinando la problemática que es la escasez de este empaque, los más afectados son los avicultores, estando sometidos a incumplimientos de entrega del producto, mala calidad en el embalaje, mala atención, y la falta de accesibilidad para la recolección de este empaque.

**Palabras claves**—Fabricación de cubetas de huevos, Escasez de este Embalaje, responsabilidad, reproceso, calidad.

## Introducción

Cubetas La Sabana S.A.S. surge por la problemática, e inconformidades que se enfrenta diariamente esta población dedicada a la producción de huevo. Cubetas la Sabana S.A.S busca dar soluciones desde un inicio a estos inconvenientes, ayudando a mitigar la escasez del embalaje, contara con el mejor personal en atención al cliente, entregando a tiempo el producto cuando el cliente lo requiera, garantizando un empaque que cumpla con todos los estándares de calidad, prestando accesorias personalizadas a sus avícolas, y también evitara los retrasos por alto flujos vehicular de mucho el acceso de recolección o abastecimiento por parte de nuestros clientes.

## Descripción de la problemática

En la investigación realizada se determinó la problemática, siendo la falta de empresas fabricantes de este embalaje. Actualmente en Colombia contamos con 3 empresas dedicada a dicha actividad. Siendo así muy notorio la escasez de este empaque que tiene nuestro país actualmente en el sector avícola.

Estas empresas no abastecen las necesidades de los avicultores, siendo los más afectados por varios factores, la deficiencia del embalaje, la baja calidad, y su impuntualidad en la entrega del producto, la falta de accesibilidad en el reabastecimiento del producto, y la mala atención.

## Descripción del método

La metodología cuantitativa es una de las dos metodologías de investigación que tradicionalmente se han utilizado en las ciencias empíricas. Se centra en los aspectos observables susceptibles de cuantificación, y utiliza la estadística para el análisis de los datos.

Segmentos	Muestra	Método
Avícolas	30	Online
Total de encuestas	30	Online

Matriz de la herramienta recolección de datos, método cuantitativo

La orientación de la investigación es correlacional con metodología mixta, en el cual se realiza un reconocimiento documental y se emplea el instrumento de encuesta para las recolecciones de datos a través de un muestreo aleatorio. La muestra

<sup>1</sup> Heriberto Cuprita Soacha es estudiante de sexto semestre de tecnología en logística empresarial de la universidad Minuto De Dios UNIMINUTO. [@uniminuto.edu.co](mailto:@uniminuto.edu.co)

<sup>2</sup> Ronald Stiven Pinto Peñarete es estudiante de sexto semestre de tecnología en logística empresarial de la universidad Minuto De Dios UNIMINUTO. [@uniminuto.edu.co](mailto:@uniminuto.edu.co)

<sup>3</sup> Frank Eydember delgadillo Wilches es estudiante de sexto semestre de tecnología en logística empresarial de la universidad Minuto De Dios UNIMINUTO. [@uniminuto.edu.co](mailto:@uniminuto.edu.co)

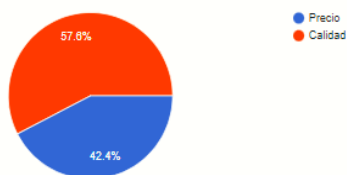
<sup>4</sup> José Eustacio Molano Torres es docente en la corporación universitaria Minuto de Dios [jose.molano.to@uniminuto.edu.co](mailto:jose.molano.to@uniminuto.edu.co)

<sup>5</sup> Héctor Antonio González Zarate es docente en la corporación universitaria Minuto de Dios [hgonzalezza@uniminuto.edu.co](mailto:hgonzalezza@uniminuto.edu.co)  
ORCID 0000-0002-9923-715X

para la población objetivo de 45 personas de ámbito avícola. Llevando a cabo el método cualitativo para analizar la población avícola con respuesta de cumplimiento y calidad en las cubetas de huevos, siendo un 10% de la población seleccionada para la encuesta mostraron un gran apoyo por el reciclaje con un 97% con margen de error de 12% y un tamaño de muestra de 30 avícolas.

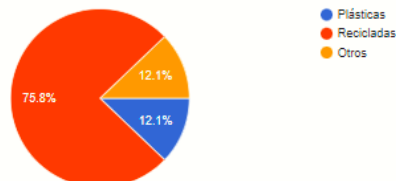
1. ¿En el momento de realizar su compra de la cubeta de huevos, usted busca precio o calidad?

33 respuestas



11. ¿Usted prefiere que las cubetas sean de material reciclado o plásticas?

33 respuestas



### Investigaciones realizadas a la problemática (Estado del Arte)

Los efectos de la Estrategia impulsada por el ICBF, sólo se validan como locales las compras de los alimentos producidos en el Departamento en que se ejecuta el programa institucional, siempre y cuando estén contenidos en la minuta patrón y en las listas de intercambio autorizadas. Es responsabilidad del usuario de esta información el verificar, al momento de adquirir algún producto en cualquiera de estos establecimientos, que el mismo cuente con el certificado de Granja Avícola Insegura expedida por el ICA, de acuerdo con lo exigido por la normatividad legal actual o aquella que la sustituya o complemente.

Tendencia de consumo per-cápita del huevo.



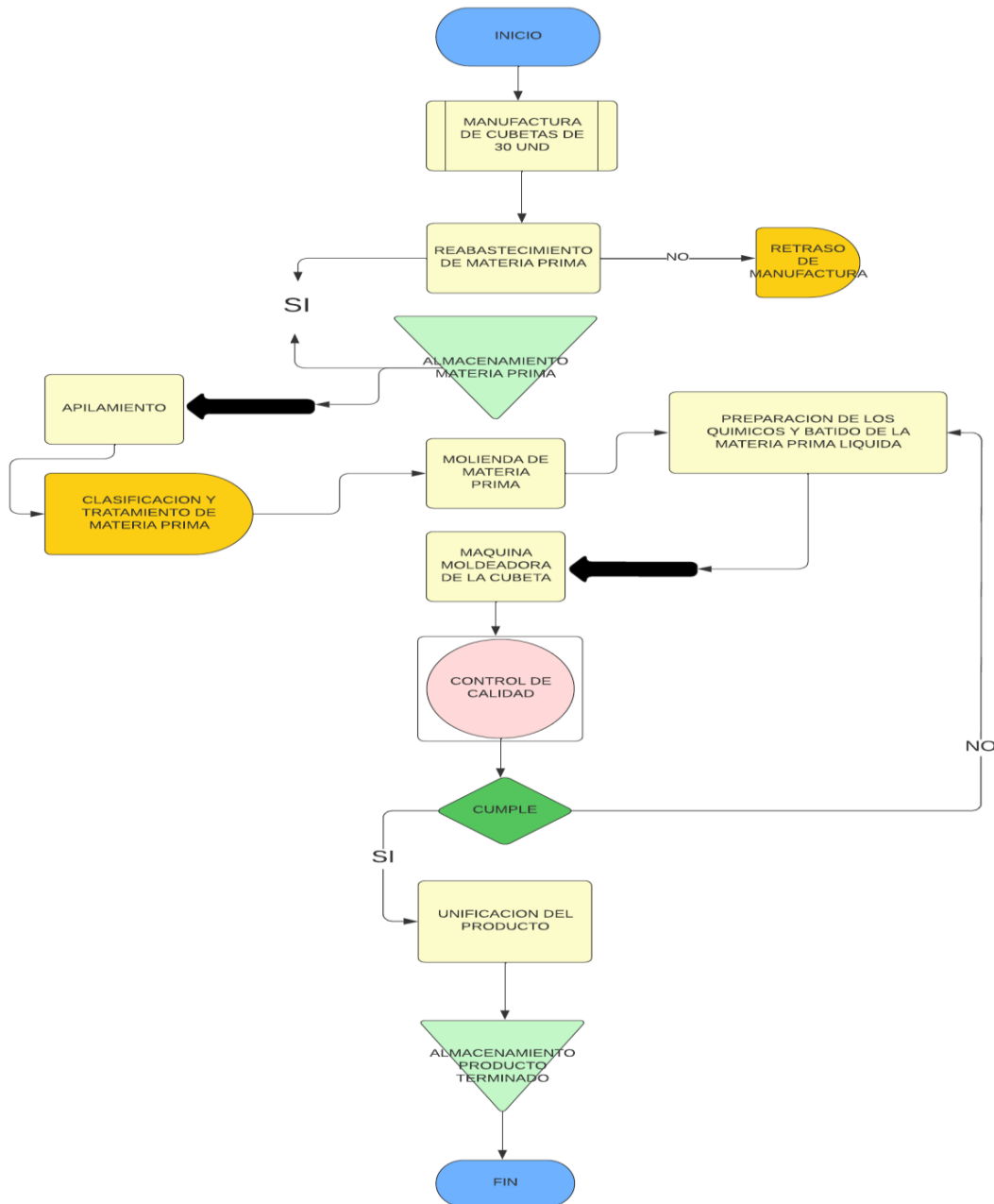
Tomada de (fondo nacional avícola, 2020)

### Análisis DOFA

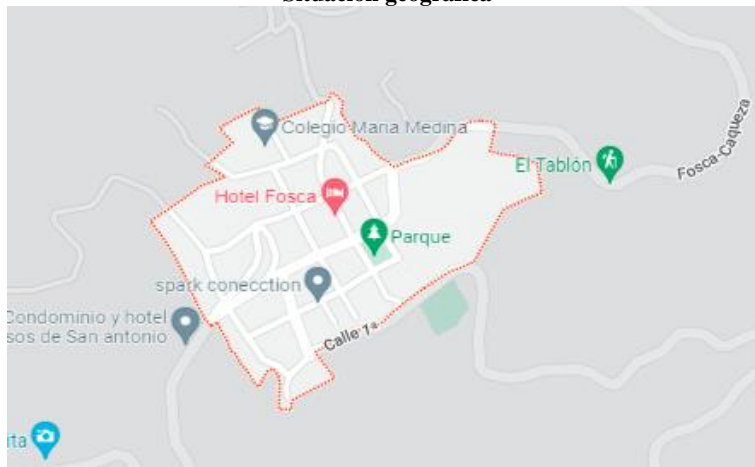
Debilidades	Oportunidades
<ol style="list-style-type: none"> <li>Ocupación de poca oferta frente a la competencia.</li> <li>Poco reconocimiento de la marca.</li> <li>Canales de comunicación limitados.</li> <li>Poco musculo financiero para el inicio del proyecto.</li> <li>Ninguna empresa a nivel nacional realiza mantenimiento, puesto que el fabricante es el único que puede realizarlo y capacitar en el cuidado operacional de la maquinaria.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Gracias a la calidad del producto y la buena atención al cliente, permite posicionar la marca para obtener mayor demanda.</li> <li>Generar estrategias de ventas para obtener reconocimiento de la marca.</li> <li>Los clientes no cuentan con un buen servicio de PQRS.</li> <li>Sustentar el proyecto frente a entidades de apoyo, al emprendedor (gobernación de Cundinamarca- Fondo emprendedor), para posibles patrocinios de recursos.</li> </ol>

<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buena atención al cliente</li> <li>2. Resistencia en el empaque como promesa de valor.</li> <li>3. Ubicaciones estratégicas (principales vías de acceso)</li> <li>4. Alianzas estratégicas (proveedores, trasportadores)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incapacidad de atender una alta demanda de pedidos.</li> <li>2. Altos costos en el producto debido a los elevados precios de los insumos (químicos, materia prima).</li> <li>3. Bloqueos viales por manifestaciones, altos índices de accidentabilidad.</li> <li>4. Incumplimiento de los clientes en la recogida del producto.</li> </ol>

**Mapa de proceso**



### Situación geográfica



(Google Map)

### Evidencia fotográfica



Esta es una maquina que se encarga de fabricar las cubetas de huevos por medio de moldes a los cuales se calienta y se coloca celulosa que es básicamente papel, cartón, plegadiza que son vertidos como en una licuadora que trae la maquina y se le vierte agua para que quede una mezcla consistente y poder alimentar los moldes para la fabricación de las cubetas de huevos.

### Calidad

A la cubeta se le realizan dos pruebas de calidad que son el pesado e impermeabilidad del producto para saber si está dentro de los rangos establecidos. Cada paquete es identificado por turno fecha hora y persona a cargo.

### Análisis de la encuesta

1). Según el muestreo se logra evidenciar que el 43.33% de la población objetivo prefieren el precio sin importar mucho la calidad y el restante de los encuestados prefiere la calidad sin tener en cuenta el precio del producto.

Precio	43,33%	13
Calidad	56,67%	17
<b>Total general</b>	<b>100,00%</b>	<b>30</b>

2). El total de los encuestados manifiestan que es necesario que el proveedor seleccionado tenga y cumpla con los protocolos de un servicio al cliente de calidad.

Si	100,00%	30
<b>Total general</b>	<b>100,00%</b>	<b>30</b>



3). El 13.33% de los encuestados manifiestan tener una fidelidad hacia los proveedores con los que se encuentran trabajando, el otro 86.67% lo cual corresponde a la mayoría de los encuestados le ven más importancia a la calidad, precio y resistencia sin tener en cuenta quien sea el proveedor seleccionado.

4) No	13,33%	4
Si	86,67%	26
<b>Total general</b>	<b>100,00%</b>	<b>30</b>

Claro que si	53,33%	16
Me esperaría	40,00%	12
No cambiaría	6,67%	2
<b>Total general</b>	<b>100,00%</b>	<b>30</b>

5). Teniendo en cuenta que la materia prima para la elaboración de cubetas es reciclada el 96.67% de la población está de acuerdo con esta medida mientras que el restante 3.33% decide que no es un proceso adecuado de manufactura.

No	3,33%	1
Si	96,67%	29
<b>Total general</b>	<b>100,00%</b>	<b>30</b>

6). Dentro de la población encuestada el 80% apoyaría la compra del proyecto puesto que está a favor del medio ambiente; el 20% restante de estos manifiestan sus intereses enfocados en la compra y no en reciclaje de los productos.

Me interesa el medio ambiente	80,00%	24
No me interesa reciclar si no comprar	20,00%	6
<b>Total general</b>	<b>100,00%</b>	<b>30</b>

7). En el momento del reabastecimiento de las cubetas el 70% de las personas prefieren dirigirse a la granja directamente mientras que un 30% optan porque sean llevadas a la empresa.

En la empresa	30,00%	9
En la granja	70,00%	21
<b>Total general</b>	<b>100,00%</b>	<b>30</b>

8). Haciendo un recuento de la cantidad de cubetas (por rangos) empleadas semanalmente en la empresa o negocio se obtiene:

- De 100 a 150: 40%
- De 150 a 300: 26.67%
- Más de 300: 33.33%

9). El total de los encuestados creen que es más viable que las cubetas sean más resistentes para mitigar posibles daños y llegar a perdidas.

Si	100,00%	30
<b>Total general</b>	<b>100,00%</b>	<b>30</b>

10). Referente al pago de la mercancía 63.33% prefieren realizar el pago de este a contado y 36.67% realizan pago a crédito.

11). Teniendo en cuenta que las cubetas provienen de material reciclado la población prefiere:

- Que provengan de material reciclado: 70%
- Que sean plásticas: 13.33%
- Otros: 16.33%

### Conclusión

El trabajo se realiza con base en uno de los alimentos mas potenciales de los colombianos y sus grandes dificultades del embalaje para su distribución, ya que por está falencia va dejando perdidas para las granjas avicultoras, las cubetas convencionales no tienen una gran resistencia y el uso es mínimo. La oportunidad que nosotros encontramos como personas emprendedoras es crear una cubeta con las mismas 30 unidades pero con mucha mas resistencia para no tener daños en el producto mitigando las perdidas; con un tratamiento especializado con unos agentes químicos como el biosan y el andifob junto con el material netamente reutilizado y reciclado como lo es el cartón las plegadizas entre otros, buscando una mejora del producto terminado, por otra parte supliendo eficazmente las necesidades de la demanda del huevo ya que son bastantes altas.

Los resultados de la encuesta para realizar el estudio fue realmente positivo ya que se pudo conocer las necesidades generales de la población objetivo y poder atacar con positivismo el problema principal de las granjas avicultoras que se lucran del huevo, teniendo en cuenta a futuro ser los proveedores numero 1 por calidad, precio y servicio al cliente, otorgando una

facilidad de uso, esto desempeñando la concientización del medio ambiente reduciendo el impacto ambiental negativo en el cual vivimos actualmente.

### Referencias

- FEDERACIÓN NACIONAL DE AVICULTORES DE COLOMBIA. (2020). *FEDERACIÓN NACIONAL DE AVICULTORES DE COLOMBIA imagen*. Obtenido de FEDERACIÓN NACIONAL DE AVICULTORES DE COLOMBIA: <https://fenavi.org/informacion-estadistica/#1538603940314-f570ecc8-a408>
- Informacion Estadística FENAVI. (2021). *Informacion Estadistica*. Obtenido de Estadísticas del Sector: <https://fenavi.org/informacion-estadistica/#1538603940314-f570ecc8-a408>
- IPACK S.A.S. (2017). Obtenido de <https://ipack.com.co/amarre-de-cubetas/cubeta-huevos-2/>
- Molpack Corporation. (s.f.). *Avicola*. Obtenido de <https://www.molpack.net/productos/avicola/bandejas-para-huevos/>
- Rodriguez, D. (16 de Mayo de 2022). *En 2022 se han producido 4.160 millones de huevos en Colombia*. Obtenido de Portafolio: <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/huevos-en-colombia-datos-de-produccion-y-consumo-en-2022-565519>

### Apéndice

- ¿En el momento de realizar su compra de la cubeta de huevos, usted busca precio o calidad?
  - Precio
  - Calidad
- ¿Usted busca un proveedor con atención al cliente excelente?
  - Si
  - No
- ¿Si el producto que nosotros le brindamos tiene lo que usted busca como calidad, resistencia y precio? ¿Usted cambiaría sus actuales proveedores de cubetas?
  - Si
  - No
- ¿En el momento de tener una inconformidad con el proveedor por incumplimiento, calidad o precio usted buscaría otras opciones de forma inmediata?
  - Claro que si
  - Me esperaría
  - No cambiaria
- ¿Conociendo que la materia prima para la elaboración de las cubetas es netamente reciclada, estaría de acuerdo con su proceso de manufactura?
  - Si
  - No
- ¿Apoyaría usted como agricultor este proyecto realizando la compra de cubetas que se fabrican con material reciclado de los proveedores Cubetas La Sabana S.A.S?
  - Me interesa el tema del reciclaje
  - No me interesa reciclar si no comprar
- ¿En el momento del reabastecimiento de las cubetas usted prefiere que sean llevadas directamente a la granja o dirigirse a la fábrica?
  - En la granja
  - En la empresa
- ¿Cuántas cubetas usan actualmente a la semana en su empresa o negocio?
  - Cerca de 100 a 150 cubetas
  - Cerca de 150 a 300 cubetas
  - Mas de 300 cubatas
- ¿Desde su experiencia como granjero en el ámbito laboral de la venta de huevos, cree que es viable que las cubetas sean más resistentes para que cuando se estén transportando los huevos reduzca los daños y en dado caso las pérdidas de este?
  - Si
  - No
- ¿Al momento de negociar la compra del producto, usted prefiere que el pago sea de contado o crédito (teniendo en cuenta que a crédito subiría un cierto porcentaje al precio final)?
  - En pago de contado
  - En pago de crédito

Link de encuesta a los avicultores

<https://forms.gle/WyB163AHbwuHmtdg6>

# Seguimiento y Control de Accidentes en un Centro de Trabajo: Caso de Estudio

MC. Carlos Venturino de Coss Pérez<sup>1</sup>, Ing. Jesús Maldonado Ramírez<sup>2</sup>,  
MC. Vicente Agustín Coello Constantino<sup>3</sup>, Dr. Roberto Antonio Meza<sup>4</sup> e Ing. Edalí Ramos Mijangos<sup>5</sup>

**Resumen**— La seguridad industrial es un aspecto importante en el accionar diario de las organizaciones, estableciendo un entorno laboral apropiado para la mejora de su desempeño. El siguiente proyecto presenta el modelo para el seguimiento y control de accidentes, con el fin de contar con información estadística veraz y oportuna en un centro de trabajo, lo anterior a través de la elaboración de una aplicación en la cual se llevará a cabo el seguimiento de la frecuencia de los accidentes, así como las acciones tomadas para dar atención y solución al mismo. Este proyecto surge por la necesidad de dar seguimiento a la seguridad en el trabajo, y que a través del tiempo se distingan los eventos existentes y concurrentes en los cuales se desarrollan los accidentes.

**Palabras clave**— seguridad industrial, base de datos, accidentes, identificación de peligros, seguimiento y control

## Introducción

En las organizaciones se deben de reducir los riesgos de accidentes para disponer de un ambiente laboral propicio para el desempeño eficiente y eficaz de sus operaciones, y es responsabilidad de los administradores establecer estrategias que coadyuven a su disminución.

La gestión de procesos requiere de un volumen de datos considerable para desarrollarse de manera efectiva, y necesitan que estos se encuentren organizados con relación a la actividad que se desea desarrollar. Por lo tanto, disponer de información relevante, en forma rápida y sencilla, es imprescindible para tomar decisiones acertadas.

Para lograr la correcta y dinámica organización de la información relacionada con la seguridad de las organizaciones se dispone de una herramienta potente para su manejo llamada base de datos. Esta aplicación permite gestionar la información relacionada con la seguridad de forma organizada, ágil y completa.

A través de una base de datos creada utilizando Access se desarrolla el modelo presentado en este documento, por medio del cual se obtienen las estadísticas que ayudan a tomar decisiones claras y precisas para mitigar los Accidentes e Incidentes ocurridos en un centro de trabajo.

## Descripción del Método

*El modelo propuesto* está formado por siete fases. siendo estas las siguientes:

**Fase 1: Delimitación de la zona de aplicación:** En este paso se determine la zona de aplicación, establecido en función del alcance que se desee obtener.

**Fase 2: Recopilación de datos:** En este paso se recopila la información necesaria para la realización de los análisis estadísticos con base en la seguridad y salud en el trabajo.

**Fase 3: Diseño de la interface gráfica:** En esta etapa se lleva a cabo el diseño de la interface gráfica, con la cual el usuario interactuara en una primera etapa de manera monousuaria. y a futuro a través de dispositivos móviles.

**Fase 4: Diseño de las tablas:** En esta etapa se realiza el diseño de las tablas. las que están debidamente identificadas con cada uno de los aspectos relacionados con la seguridad industrial de la organización.

**Fase 5: Diseño de los formularios:** Después del diseño de la base de datos se efectúa el diseño de los formularios para el registro de la información relacionada con la seguridad.

**Fase 6: Diseño de informes:** En esta etapa se diseñan los informes que se entregan al encargado del sistema de gestión integrado, para el análisis de la seguridad industrial de la empresa.

**Fase 7: Diseño de gráficos:** Después de alimentar la base datos y darle un seguimiento constante, la información se debe de presentar en forma apropiada, de manera que la información sea visualizada de una forma que sea fácil de

<sup>1</sup> MC. Carlos Venturino de Coss Pérez Docente de Ingeniería Industrial del TecNM/Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. [carlos.dp@tuxtla.tecnm.mx](mailto:carlos.dp@tuxtla.tecnm.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Ing. Jesús Maldonado Ramírez Docente de Ingeniería Industrial del TecNM/Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México [jesus.mr@tuxtla.tecnm.mx](mailto:jesus.mr@tuxtla.tecnm.mx)

<sup>3</sup> MC. Vicente Agustín Coello Constantino Docente de Ingeniería Industrial del TecNM/Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. [vicente.cc@tuxtla.tecnm.mx](mailto:vicente.cc@tuxtla.tecnm.mx)

<sup>4</sup> Dr. Roberto Antonio Meza Docente de Ingeniería Industrial del TecNM/Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México [roberto.mm@tuxtla.tecnm.mx](mailto:roberto.mm@tuxtla.tecnm.mx)

<sup>5</sup> Ing. Edalí Ramos Mijangos Docente de Ingeniería Industrial del TecNM/Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México [edalí.rm@tuxtla.tecnm.mx](mailto:edalí.rm@tuxtla.tecnm.mx)

analizar, siendo este un paso importante para resolver y dictaminar las acciones a la seguridad industrial.

*Aplicación del método*

**Delimitación de la zona de aplicación.** Este proyecto se desarrolla dentro del área de Sistema de Gestión Integrado de la empresa participante, el cual cuenta con un documento que establece la metodología a seguir, para analizar, investigar y registrar los accidentes e incidentes ocurridos a los trabajadores; al mismo, se solicita se lleven las estadísticas de los acontecimientos ocurridos que permitan proporcionar datos que ayuden a la toma de decisiones.

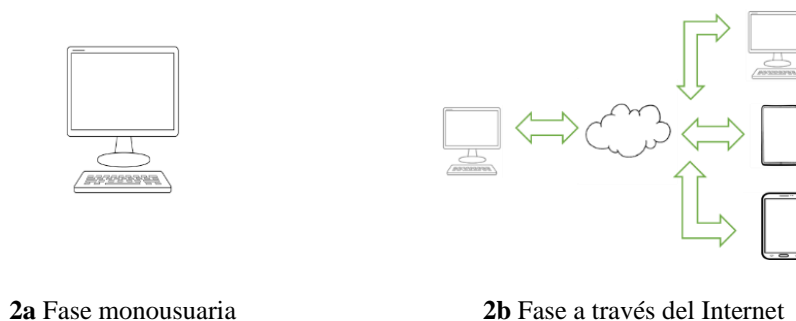
**Recopilación de datos.** Se procede a recopilar toda la información necesaria para la realización del análisis estadístico, con base en la seguridad y salud en el trabajo: en la **Figura 1** se presenta el formato utilizado para registrar la información relacionada con los accidentes. En esta etapa se registra información relacionada con las condiciones de seguridad industrial, como son: las fechas en la que sucedió el accidente, la hora, la fecha que se informó, la ubicación exacta. El daño es una gravedad potencial de las pérdidas, las incidencias, la descripción del daño, el tipo de incapacidad y los días de incapacidad, entre otros.

También se efectúa el análisis de la información relacionada con la seguridad industrial, para este análisis se utilizó el procedimiento establecido en la empresa, denominado **LPS010 Investigación y análisis de accidentes e incidentes.**

Centro de Trabajo:		Ubicación exacta del sitio del accidente:	
Fecha en que sucedió:	Hora:	Fecha en que se informó:	
Con lesión al personal:		Con daño a:	
Nombre(s) del lesionado(a):		Maquinaria	Equipo
		Herramienta	Materiales
Ocupación / Cargo o puesto:		Descripción del daño:	
Parte del cuerpo lesionada:	Tipo de lesión:		
Gravedad potencial de las pérdidas o daño:		Incidencia por las mismas causas:	
<input type="checkbox"/> Grave <input type="checkbox"/> Serio <input type="checkbox"/> Leve		<input type="checkbox"/> Frecuente <input type="checkbox"/> Ocasional <input type="checkbox"/> Raro	
Incapacidad temporal: <input type="checkbox"/>		Incapacidad permanente: <input type="checkbox"/>	Defunción: <input type="checkbox"/>
Días de incapacidad _____			

**Figura 1.** Formato para el registro de accidentes

**Diseño de la interface gráfica.** Esta etapa está compuesta de dos fases; en la primera fase, la interface gráfica se desarrolla para trabajar de manera monousuaria; y en la fase dos se emigra para trabajar a través de una aplicación en internet, teniendo con ello una aplicación para dispositivos móviles, como se muestra en la **Figura (2a,2b)**.



**Figura 2** Fases de diseño

**Diseño de las tablas.** Para realizar el registro de la información relacionada con la seguridad industrial observada en la empresa se crean las tablas, entre las tablas diseñadas se encuentran las siguientes: accidentes, acciones de control,

actos inseguros, afectado, análisis de causas, condición insegura, factores personales, factores de trabajo, lesiones. En la **Figura 3** se muestra el diseño de las tablas relacionadas con el proyecto, observándose los campos relacionados con el registro de accidentes.

**Diseño de los formularios.** El uso de los formularios es la manera más práctica de capturar la información que se desea almacenar en la base de datos. En este proyecto cada uno de los formularios este diseñado acorde a la información requerida por el usuario y en su contexto por el modelo de tal manera que, a través de esto, se obtenga un registro de manera ágil y oportuno, evitando con ello, la demora en la localización de la información para el procesamiento de la misma.

Nombre del campo	Tipo de datos
idaccidente	Autonumeración
fecha_sucedio	Fecha/hora
hora	Fecha/hora
fecha_informo	Fecha/hora
ubicacion_exacta	Texto corto
dano_a	Texto corto
gravidad_potencial	Texto corto
incidencias_causas	Texto corto
descripcion_dano	Texto corto
dias	Texto corto
incapacidad	Texto corto

Propiedades del campo	
General	Dúplex
Tamaño del campo	Entero largo
Nuevos valores	Incrementalmente
Formato	
Título	
Indeclarado	Sí (Sin duplicados)
Alineación del texto	General

**Figura 3.** Tablas diseñadas

La clasificación de la información permite diseñar los formularios necesarios, y durante el proceso de diseño se evita al usuario demasiados eventos de captura, lo que hace una aplicación no monótona. En la **Figura 4** se presenta el formulario diseñado para el registro de accidentes.

CFE  
COORDINACIÓN DE PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS  
REGISTRO DE ACCIDENTES, INCIDENTES Y ENFERMEDADES DE TRABAJO

Descripción del evento

Fecha que sucedió el accidente y/o incidente  Hora  Fecha que se informó el accidente y/o incidente

Ubicación exacta del accidente y/o

Datos del afectado

Nombre  Tipo de lesión

Ocupación  Parte del cuerpo lesionada

Con daño a:

Maquinaria  Equipo  Herramientas  Materiales

Descripción del daño

Gravedad potencial de las pérdidas o daño:

Grave  Serio  Leve

Incidencias mismas causas

Frecuente  Ocasional  Raro

Incapacidad

Temporal  Permanente  Defunción

Días de incapacidad

Recopilación de información

Anexo1 LP 5010 Rev. 4 Informe de Investigación de Accidentes e Incidentes

Registro: 32 de 32 Sin filtro Buscar

**Figura 4.** Formulario para registro de accidentes

**Diseño de informes.** Los informes se diseñaron de manera que se logren visualizar, formatear y resumir la información relacionada con la ocurrencia de los incidentes y accidentes, su seguimiento y control de manera eficaz y eficiente. El informe relacionado con un accidente ocurrido en la empresa, y registrado en la base de datos, se muestra en la **Figura 5**.

**Diseño de gráficos.** Para un mejor análisis de la información obtenida, en la base de datos se diseñan gráficos, mediante éstos se facilita la interpretación y permite una mejor toma de decisiones sobre los accidentes, incidentes y enfermedades de trabajo. En la **Figura 6** se enseña un gráfico diseñado para el sistema propuesto, mostrando los accidentes observados y sus causas.

The image shows a screenshot of a web application window titled "Accidente y/o incidentes". The window contains a form for reporting accidents or incidents. The form is organized into several sections:

- Header:** CFE logo and "COORDINACIÓN DE PROYECTO E HIDROELECTRICO" and "REGISTRO DE ACCIDENTES, INCIDENTES Y ENFERMEDADES DE TRABAJO".
- Event Description:** "Descripción del evento:" with a value of "23".
- Date and Time:** "Fecha que sucedió el accidente y/o incidente:" (16/01/2014) and "Hora:" (07:20 a. m.). "Fecha que se informó el accidente y/o incidente:" (16/01/2014).
- Location:** "Ubicación exacta del sitio del accidente:" (Carretera Tula - San Fernando, localización viva Chobres; Km 11-700).
- Affected Person:** "Nombre del lesionado:" (José Yvel Fuentes Zedín), "Tipo de lesión:" (Regulador), "Ocupación del lesionado:" (Supervisor de obras (camino de acceso HD)), "Parte lesionada:" (Cervicales).
- Damage:** "Daño a:" with checkboxes for "Hacinamiento", "Equipo", "Herramientas", and "Materiales". "Descripción del daño:" (Pantalla quemada (centra, controladora, puerta, neumático y m)).
- Potential Severity:** "Gravedad potencial de las pérdidas o daño:" with checkboxes for "Grave", "Serio", and "Leve" (Leve is checked). "Frecuencia por las mismas causas:" with checkboxes for "Frecuente", "Ocasional", and "Raro" (Ocasional is checked). "Incapacidad:" with checkboxes for "Temporal", "Permanente", and "Detención" (Detención is checked).
- Footer:** "Anexo 01 LP 3010 Rev. 4 Informe de Investigación de Accidentes e Incidentes".

At the bottom of the window, there is a pagination bar showing "Página: 14" and "Sin filtro".

**Figura 5.** Informe de accidentes

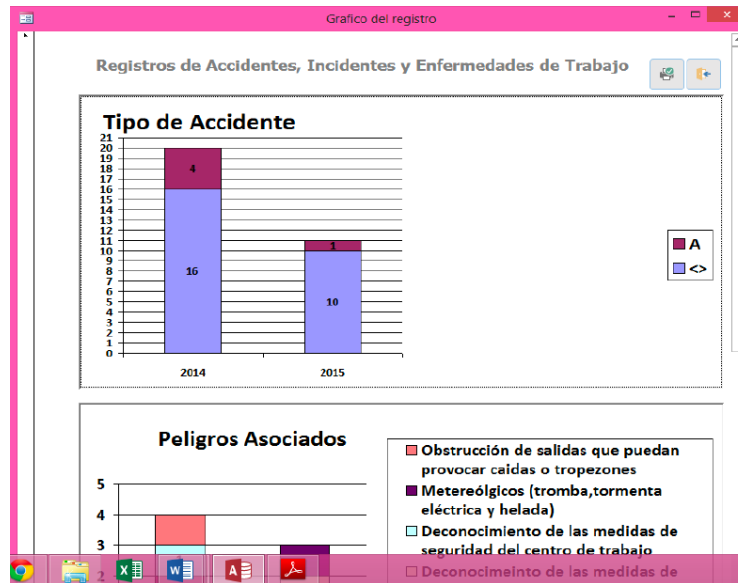


Figura 6. Gráfica para el análisis de accidentes ocurridos

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

Con el sistema presentado en este artículo se establecen las condiciones necesarias para realizar el análisis de la información respecto a la seguridad industrial de la empresa. de manera más eficaz y eficiente: destacando la información relacionada con los incidentes. accidentes y enfermedades de trabajo.

Con la base de datos se analizan los accidentes tomando en consideración aspectos como: la ocurrencia, fechas. datos del afectado, daño, gravedad. causas, nivel de incapacidad. evidencias. En el sistema se dispone de un módulo para el análisis de las causas de los accidentes: también se tienen módulos para el seguimiento de las acciones de control, para las lesiones, tipo de accidente, condición insegura, actos inseguros, factores personales y factores de trabajo. En la **Figura 7** se presentan los gráficos para el análisis de la condición insegura, los actos inseguros, los factores personales y factores de trabajo.

Una vez analizadas las estadísticas se determinan las acciones preventivas o correctivas necesarios, estableciendo los plazos para su atención, durante el desarrollo se elaboró la investigación pertinente y el diagnóstico adecuado para el diseño del mismo.





Figura 7. Gráfica para el análisis de la seguridad industrial

**Conclusiones:**

Utilizar una herramienta estadística en el centro de trabajo es indispensable para el buen funcionamiento del mismo, y contribuye para tomar buenas decisiones que ayuden a mejorar el ambiente laboral. En la actualidad las empresas con un cierto nivel de organización alcanzan las mejoras y los objetivos administrativos y operativos de manera más sencilla. El desarrollo del sistema presentado es de suma importancia, con la base de datos se tendrán conocimiento de los accidentes, incidentes y enfermedades de trabajos, de manera que se gestionen y actualicen las estadísticas continuamente, manteniendo la información necesaria para tomar decisiones que mejoren la seguridad.

**Recomendaciones:**

Se deben establecer programas de sensibilización relacionados con las causas que originan las condiciones inseguras, ya que el sistema permite automatizar el registro de la información relacionada con la seguridad industrial y su análisis: sin embargo, implementar las estrategias para reducir los riesgos de accidentes, incidentes o enfermedades de trabajo es responsabilidad de todos los involucrados.

**Referencias**

Andersen, V. (2012). Access 2012. Editorial McGraw-Hill.

Comisión Federal de Electricidad. Dirección de proyectos de inversión financiados, Coordinación de proyectos Hidroeléctricos (Ed). (2017). Investigación y Análisis de Accidentes e Incidentes. Codificación LP5010, Revisión: 4.

Elinasri, R. y Navathe, S. B. (2014). Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos. Editorial Pearson.

Grupo de proyecto OHSAS. (2007). OHSAS18001. z°007. Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo-Requisitos. AENOR

ediciones.

Fairley, R. (1995). Ingeniería de Software. Segunda Edición Editorial McGraw-Hill.

Requerimientos y Características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas. Norma official Mexicana: NOM-021-STPS-1994.

Sommerville, I. (2005). Ingeniería de Software. Editorial Addison Wesley.

# Efecto Dominó en la Cadena de Suministro: Una Revisión de Literatura

Víctor Hugo de la Cruz Madrigal MII<sup>1</sup>, Dra. Liliana Avelar Sosa<sup>2</sup>,  
Dr. Jorge Luis García Alcaraz<sup>3</sup>

**Resumen**—En este artículo se presenta una revisión de literatura del efecto dominó en la cadena de suministro que consiste en la propagación del decremento de la demanda de los clientes. Algunos estudios utilizan dos estrategias para mitigarlo; a) incrementar el inventario para mejorar el nivel de servicio y asumiendo el riesgo, b) contar con el respaldo de proveedores para mejorar la capacidad de respuesta. Sin embargo, algunos autores abordan el costo del inventario y excluyen el costo del efecto dominó en el desempeño de la cadena de suministro. Se realizó un análisis bibliográfico en SCOPUS de 198 artículos durante el periodo de 2014 al 2022. Se reportaron; las revistas que publican sobre el tópico, la cantidad de artículos publicados al año, por país, grupos de investigación, así mismo las universidades donde están adscritos los autores. Como resultado se encontró a los países que más han publicado son Alemania, Estados Unidos y Francia en las revistas International Journal of Production Research y Operations Research and Management Science.

**Palabras clave**—efecto dominó, cadena de suministro, riesgo en los proveedores, inventario

## Introducción

Algunos autores Remko (2020); Ivanov (2020) informaron que el COVID -19 fue un factor clave para favorecer la disrupción de la cadena de suministro de la industria automotriz a nivel global, como resultado la falta de suministro a las armadoras, porque la mayoría de los proveedores clave se encontraban en China, afectando a empresas, centros logísticos. En este sentido se generaron un a cascada de cancelaciones de pedidos a las proveedoras impactan de forma negativa las economías emergentes como en el caso de México donde la industria automotriz detuvo sus operaciones. así mismo Dolgui et al. (2021) consideran que la demanda de vehículos disminuyo abruptamente, por ende, muchos clientes prefieren posponer sus compras. Este decremento de la demanda afecta a vehículos nuevos como a los vehículos seminuevos y a los proveedores de primer nivel. Ivanov (2020) menciona que el efecto dominó ha sido observado al inicio de la emergencia sanitaria COVID-19 cuando los proveedores interrumpieron el suministro de componentes en Asia, por la propagación del decremento de la demanda en la cadena de suministro al retrasar los tiempos de entrega hasta 90 días de los proveedores de China a Sudamérica. Sin embargo, busca simular el impacto de la disrupción de la cadena de suministro para evaluar los riesgos de interrupción del proveedor y rededir la disrupción al estimar los tiempos de arribo que dependen de la demanda, inventario y la capacidad.

Desde esta perspectiva el efecto domino en la cadena de suministro Ivanov et al. (2018); Dolgui et al. (2021) lo definen como la propagación de la disrupción en la cadena de suministro, por la escasez de material y capacidad de respuesta por el proveedor debido a los cambios solicitados por el cliente. En consecuencia, es un evento no planeado y no previsto que interrumpe el flujo de materiales y productos en la cadena de suministro impactando de forma negativa en la satisfacción del cliente. DuHadway et al. (2019); Dolgui et al. (2019) consideran el riesgo en la cadena de suministro como el antecedente del efecto dominó. Algunos estudios has presentado los factores de riesgo en la cadena de suministro que favorecen al efecto dominó Ivanov et al (2019); a) demanda, proveedores, retrasos, información, transporte, inventarios riesgos externos como son los desastres naturales, políticas gubernamentales, la emergencia sanitaria COVID -19, crisis económica.

El objetivo de esta investigación es analizar de manera empírica el efecto domino en la cadena de suministro, a través de una revisión de literatura mediante un metaanálisis de artículos publicados en esta área e identificar la relación que tiene con la demanda, el inventario y los tempos de entrega, así como el impacto que representa en el costo del desempeño de la cadena de suministro.

<sup>1</sup> Víctor Hugo de la Cruz Madrigal MII es Estudiante del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Avanzada en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México [a1220736@alumnos.uacj.mx](mailto:a1220736@alumnos.uacj.mx)

<sup>2</sup> La Dra. Liliana Avelar Sosa es Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México [liliana.avelar@uacj.mx](mailto:liliana.avelar@uacj.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Jorge Luis García Alcaraz es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México [jorge.garcia@uacj.mx](mailto:jorge.garcia@uacj.mx)

## Descripción del Método

### *Etapa 1 Base de datos en SCOPUS*

Definir las palabras clave del tema de investigación para capturarlas en SCOPUS. Se selecciono la combinación de *ripple effect and supply chain*, después analizar la tendencia del campo de investigación del efecto dominó en la cadena de suministro. Se delimitó a la búsqueda de artículos publicados del periodo 2014 al 2022 en la base de datos SCOPUS obteniéndose 198 artículos científicos publicados en las áreas de ingeniería y gestión de negocios y se excluyen las áreas de ambiental y salud. Se realizó un metaanálisis con la cantidad de artículos obtenidos y se guardo la base de datos en formato RIS (Sistema de información para la investigación). Para exportarla al software VosViewer.

### *Etapa 2 Revisión de literatura*

Se caracterizaron 172 artículos relacionados con el efecto dominó en la cadena de suministro de la base de datos en línea; Science Direct, Taylor and Francis, Springer, Emerald Publishing y Google Scholar para exportar en formato RIS para el software VOSviewer para obtener el mapa conceptual de las palabras clave que están relacionadas con el tópico estudiado, así como los autores que trabajan en colaboración con otros autores de diferentes nacionalidades.

Explicar cómo lo hizo

### *Etapa 3 Análisis de la información*

De los artículos identificados el investigador lee el resumen, la introducción y conclusiones para conocer el contexto y su contribución, en las áreas de gestión de negocios, ciencia, economía y decide leerlo a detalle o no. Por consiguiente, filtra los artículos relevantes en una base de datos en Excel que contiene Autor, año, título del artículo, método como revisión de literatura, optimización, simulación, redes bayesianas donde Se identificaron variables incluidas en los estudios, como demanda, inventarios, efecto dominó, tiempo de entrega, efecto látigo, desempeño en la cadena de suministro.

## Resultados

### *Palabras clave relacionadas con el efecto dominó en la cadena de suministro*

En la Figura 1 se indican los artículos identificados en la búsqueda analizados y evaluados al leer el resumen y la introducción para identificar y agrupar las palabras clave en software VOSviewer que tienen relación con el efecto dominó en la cadena de suministro. Por ejemplo, la percepción del riesgo en los proveedores, la demanda, el control de inventarios con una política de revisión continua y los tiempos de entrega, además del efecto látigo.

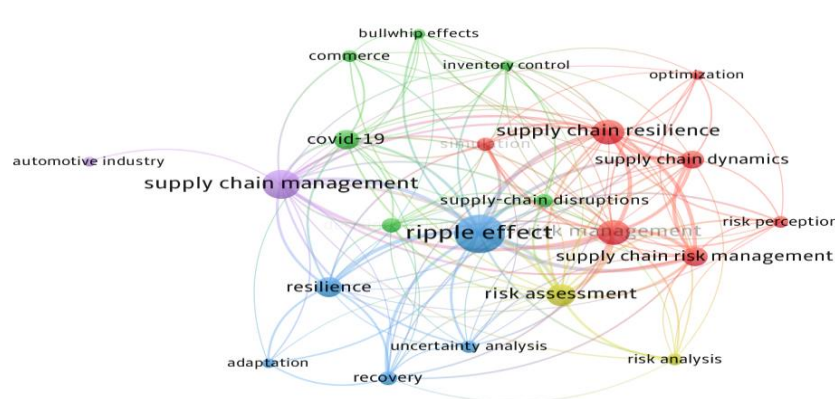


Figura 1. Palabras clave relacionadas con el efecto dominó.

### *Grupos de investigación*

En la Figura 2 se muestran a los grupos de investigación como son grupo 1 Ivanov, Sokolow, Hosseini, Dolgui; grupo 2 Dolgui, Sokolov y Pavlov; grupo 3 Dolgui, Ivanov y Das que más han analizado el efecto dominó en la cadena de suministro actualmente con las variables; demanda estocástica que se distribuye de manera normal y aleatoria, el inventario se basa en dos vertientes 1 incrementan el inventario para mejorar su nivel de servicio a un alto costo, 2 contar con un proveedor de respaldo en caso de incumplimiento del proveedor principal mediante una política de revisión continua, asumen que el tiempo de entrega es constante, el efecto látigo impacta en las operaciones

de manera semanal y es el antecedente del efecto dominó utilizando métodos de optimización, simulación dinámica de sistemas.

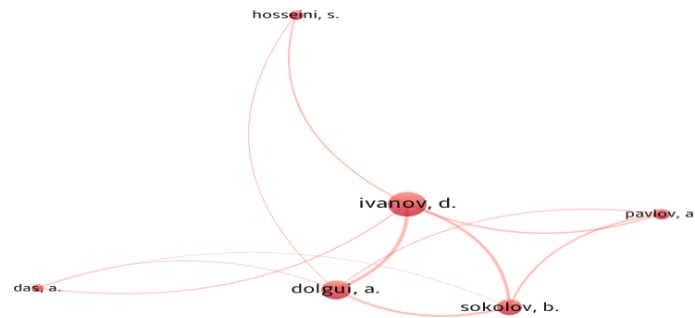


Figura 2. Grupos de investigación.

### Publicaciones por año

En la Figura 3 se muestra el comportamiento de artículos publicados cada año, donde se observa que a partir del año 2014 al 2016 se incrementa el número de publicaciones. Sin embargo, en el año 2017 disminuye de seis a cinco publicaciones. En tanto en el año 2018 al 2020 se incrementó de forma gradual el número de publicaciones y en el 2021 aumentó de 27 a 45 a causa de la emergencia sanitaria del COVID -19, así mismo en el año 2022 disminuyó un 20% el número de publicaciones, como resultado se visualiza o identifica un comportamiento cíclico.

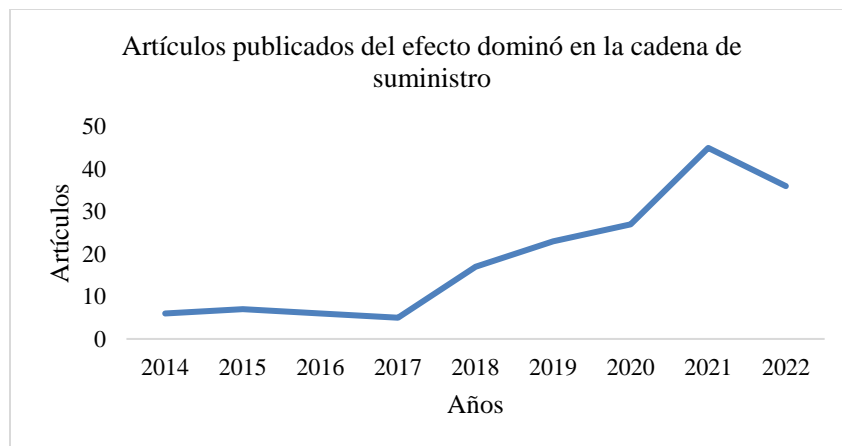


Figura 3. Artículos publicados cada año.

### Artículos publicados por autor

En la Figura 4 se muestra el número de artículos publicados por autor, por ejemplo Ivanov cuenta con 48 artículos de las 198 publicaciones relacionadas con el efecto dominó en la cadena de suministro que representa el 24% de todos los artículos publicados, Dolgui con 28 artículos publicados que representa el 15% y Sokolov cuenta con 20 artículos publicados que representa el 10%. Como resultado los primeros tres autores han publicado el 49% de los artículos que aparecen en la base de datos de SCOPUS.

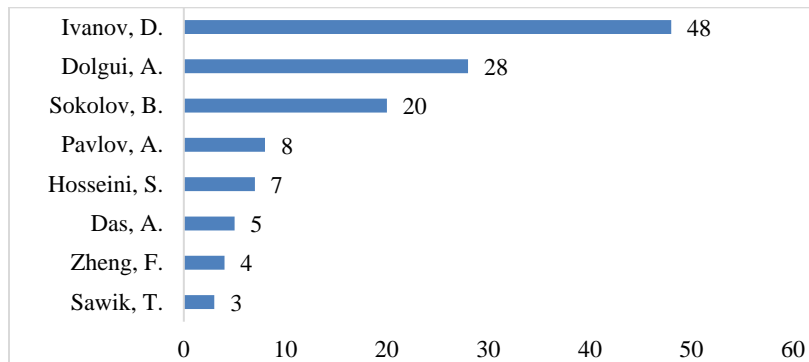


Figura 4. Artículos publicados por autor.

#### Artículos publicados por país y revista

El número de artículos publicados por país, por ejemplo Alemania cuenta con 56 artículos de las 198 publicaciones relacionadas con el efecto dominó en la cadena de suministro que representa el 28% de todos los artículos publicados, Estados Unidos cuenta con 43 artículos publicados que representa el 21% y Francia cuenta con 37 artículos publicados que representa el 18%, mientras tanto México representa el 1% como resultado los primeros tres países han publicado el 67% de los artículos que aparecen en la base de datos de SCOPUS.

La revista que más publica es International Journal of Production Research con 33 publicaciones con un factor de impacto de 8.568 que representa el 17%. La segunda es International Series in Operations Research con 12 publicaciones que representa el 6% con un factor de impacto de 0.894 y International Journal of Production con 9 publicaciones con un factor de impacto de 7.885 que representa el 4.5%. La cuarta revista es IFACPaperonline con ocho publicaciones que representa el 4% con un factor de impacto de 1.132. Como resultado las cuatro principales revistas representan el 31.5% de las 198 publicaciones de la base de datos SCOPUS. El resto de las revistas publica de uno a cuatro artículos indexados.

#### Métodos y variables usadas en el efecto dominó

En la tabla 1 se muestran las metodologías que se utilizaron los autores para analizar el efecto dominó en la cadena de suministro 1 Dinámica de sistemas (DS), 2 Simulación (SI), 3 Revisión de literatura (RL), 4 Simulación de eventos discretos (SED), 5 Optimización (OP), 6 Robusta (RB)

Metodología	DS	SI	RL	SED	OP	RB
Olivares y ElMaraghy (2021)	X					
Sánchez et al. (2020)	X					
Kinra et al. (2019)		X				
Ivanov et al. (2018)		X				
Ivanov, (2020)			X			
Dolgui et al. (2019)			X			
Ivanov y Dolgui, (2020)			X			
Ivanov (2019a)				X		
Ivanov et al. (2017 b)				X		
He et al. (2019)					X	
Jahani et al. (2021)					X	
Özçelik et al (2021);						X
Hosseini et al. (2020)						X

Tabla 1 Metodologías usadas

En la Tabla 2 se muestran las variables que están relacionadas con el efecto dominó e influyen en el desempeño de la cadena de suministro como es en el nivel de servicio y la satisfacción del cliente.

VARIABLES Autores	Demanda	Inventario	Tiempo de entrega	Efecto látigo	Efecto dominó	Desempeño
Olivares y ElMaraghy (2021)	X	X			X	X
Sánchez et al. (2020)	X	X			X	
Kinra et al. (2019)		X	X		X	
Ivanov et al. (2018)	X	X		X	X	X
Ivanov, (2020)			X			
Dolgui et al. (2019)	X			X	X	
Dolgui et al. (2021)				X	x	
Ivanov y Dolgui, (2020)					X	X
Ivanov (2019a)		X	X		X	
Ivanov et al. (2017 b)					X	
He et al. (2019)	X	X			X	
Jahani et al. (2021)	X	X			X	
Özçelik et al (2021);	X	X			X	
Babai et al. (2021)	X					
Domínguez et al. (2020)	X	X		X	X	X

Tabla 2 Metodologías usadas

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este artículo se ha realizado una revisión de literatura del efecto dominó en la cadena de suministro donde se encontró que los factores de riesgo como la demanda, el inventario, el tiempo de entrega y los proveedores favorecen al efecto dominó, así mismo se determinaron los grupos de investigación; grupo 1 Ivanov, Sokolow, Hosseini, Dolgui; grupo 2 Dolgui, Sokolov y Pavlov; grupo 3 Dolgui, Ivanov y Das. Se han analizado 198 artículos publicados de los cuales 170 corresponden del periodo 2014 al 2022. Los autores que más publican en este tópico son; Ivanov con 48, Dolgui con 28 y Sokonov con 20 que representan el 49% del total de artículos publicados. Los países que más publican al respecto son Alemania, Estados Unidos y Francia en las revistas indexadas International Journal of Production Research, International Series in Operations Research, International Journal of Production, IFACPapersonline con un factor de impacto de 8.568, 0.894, 7.885, 1.132. Estas revistas representan el 31.5% de todas las publicaciones.

#### Conclusiones

A partir de los resultados de la revisión de la literatura se concluye que la mayoría de los autores concuerda en que el efecto dominó es un decremento de la demanda que está dada en función del tiempo, donde la demanda del cliente es estocástica, con distribución normal y de forma aleatoria. Por lo tanto, la variabilidad de la demanda se debe a que los clientes hacen sus pedidos de manera abrupta al proveedor quien asume el riesgo de tener un nivel de inventario alto para cumplir con los pedidos solicitados por el cliente a un alto costo. El control de inventario se lleva por lo general con una política de revisión continua y un tiempo de entrega constante y excluyen el tiempo de entrega variable para determinar el punto de reorden que permite determinar en qué periodos se envía el pedido. Sin embargo, no es conveniente asumir un tiempo de entrega constante por la incertidumbre que existe en los cambios en el mercado global a causa del COVID-19, además un tiempo de entrega prolongado favorece al efecto látigo que es la propagación de la variabilidad de la demanda con respecto a los pedidos entregados. Por consiguiente, el efecto látigo impacta en las operaciones de la cadena de suministro e influye en el efecto dominó que causa un incremento de costo en el



desempeño de la cadena de suministro, por la insatisfacción del cliente, pérdida de ventas, menor nivel de servicio y costos de penalización a los proveedores por el retraso de los pedidos.

### Recomendaciones

En los trabajos futuros se recomienda incluir otros aspectos no considerados en esta revisión, por ejemplo el inventario con una política de revisión periódica y un tiempo de entrega variable para evaluar los cambios de la demanda, así como determinar el costo de desempeño de la cadena de suministro cuando ocurre el efecto dominó que impacta de forma de forma negativa al nivel de servicio y a la satisfacción del cliente. es conveniente integrar la recuperación gradual de las cadenas de suministro posterior a la pandemia.

### Referencias

- Dolgui, A., Ivanov, D., & Dolgui, A. (2021). Ripple effect and supply chain disruption management : new trends and research directions directions. *International Journal of Production Research*, 59(1), 102–109. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1840148>
- Dolgui, A., Ivanov, D., & Rozhkov, M. (2019). Does the ripple effect influence the bullwhip effect? An integrated analysis of structural and operational dynamics in the supply chain. December. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1627438>
- DuHadway, S., Carnovale, S., & Hazen, B. (2019). Understanding risk management for intentional supply chain disruptions: risk detection, risk mitigation, and risk recovery. *Annals of Operations Research*, 283(1), 179–198. <https://doi.org/10.1007/s10479-017-2452-0>
- Ivanov, D. (2020). Predicting the impacts of epidemic outbreaks on global supply chains: A simulation-based analysis on the coronavirus outbreak (COVID-19/SARS-CoV-2) case. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 136(March), 101922. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.101922>
- Ivanov, D., & Dolgui, A. (2019). Low-Certainty-Need (LCN) supply chains: a new perspective in managing disruption risks and resilience. *International Journal of Production Research*, 57(15–16), 5119–5136. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1521025>
- Ivanov, D., Dolgui, A., & Sokolov, B. (2018). Scheduling of recovery actions in the supply chain with resilience analysis considerations. *International Journal of Production Research*, 56(19), 6473–6490. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1401747>
- Ivanov, D., Dolgui, A., & Sokolov, B. (2019). The impact of digital technology and Industry 4.0 on the ripple effect and supply chain risk analytics. 7543. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1488086>
- Remko, V. H. (2020). Research opportunities for a more resilient post-COVID-19 supply chain—closing the gap between research findings and industry practice. *International Journal of Operations & Production Management*.

### Notas Biográficas

El **MIL. Víctor Hugo de la Cruz Madrigal** es estudiante del Doctorado en Ingeniería Avanzada en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Realizó su Maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya y su Licenciatura en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Morelia. Ha publicado 6 artículos de congreso.

La **Dra. Liliana Avelar Sosa** es profesora Investigadora de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Realizó su Maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez y su Licenciatura en Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico de Durango. Y su Doctorado en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Ha publicado 20 artículos Indexados en SCOPUS y actualmente es SIN nivel 1.

El **Dr. Jorge Luis García Alcaraz** es profesor investigador de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Realizó su Maestría y Licenciatura en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Colima y su Doctorado en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. Ha publicado 163 Artículos Indexados en SCOPUS y actualmente es SNI nivel 3.

## Referentes Teóricos en Educación a Distancia

I. L. De la Garza López<sup>1</sup>, F. A. Esquivel<sup>2</sup>

**Resumen:** Se analizan los referentes teóricos de la educación a distancia, así como las principales características de esta modalidad educativa con el objetivo de conocer las distintas etapas de su evolución, así mismo haciendo énfasis en analizar de qué manera se introdujo esta modalidad en distintas épocas, universidades y lugares.

**Palabras claves:** Educación, Educación a distancia, Referentes teóricos, asesorías a distancia.

### Introducción:

La educación es considerada un sistema social y dinámico que no es inmune a los grandes y constantes cambios provocados por la llegada de las tecnologías de la información y la comunicación.

La virtualización del proceso de contenidos de las universidades requiere una transformación global de las instituciones educativas, donde se combinen los modelos de educación clásica presencial con lo virtual.

La Educación a distancia como modelo educativo relacionado con el desarrollo de la tecnología, es una alternativa a la educación continua basada en el aprendizaje flexible, que promueve oportunidades de aprendizaje para un número cada vez mayor de personas y potencia modelos clásicos menos restrictivos, queriendo así evitar un modelo social que garantice el pleno acceso a la educación y la cultura.

Distintos autores y maestros de este campo definen a la Educación a distancia como:

Verduin y Clark (1991, p. 13). “La instrucción formal en que la mayor parte de la enseñanza ocurre cuando el educador y el aprendiz están a distancia uno del otro”

Merisotis y Phipps (1999) señalan que la educación a distancia incluye la comunicación sincrónica y la comunicación asincrónica.

Ambas definiciones incluyen el concepto de separación física de maestro y estudiante y atribuyen como un componente principal en el diseño y entrega de la instrucción a la Tecnología.

### Antecedentes Históricos

El aprendizaje o educación a distancia, aunque se considera una disciplina nueva no es así, su aparición y práctica se remonta a más de cien años atrás y ha sido un modo de enseñar y aprender de millones de personas.

Según García, (1999) no siempre se aprendió a distancia con el apoyo de medios electrónicos y tecnológicos como los conocemos actualmente, sino que esta forma de enseñanza aprendizaje ha ido evolucionado en el último siglo a lo largo de tres generaciones de innovación tecnológica, de acuerdo con este autor quien cita a Garrison (1985 y 1989) el cual identifica a estas generaciones como correspondencia, telecomunicación y telemática.

1. Generación Enseñanza por correspondencia, da sus inicios a principios del siglo XX con la aparición de la imprenta y los servicios postales, estos primeros cursos carecían de total interacción entre profesores y alumnos, la única fuente de interacción era el correo postal, medio por el cual se recibía la instrucción y por el mismo medio se hacía la entrega para su revisión, se utilizaban materiales impresos y algunos libros de textos.

2. Generación enseñanza multimedia, inicia finales de los años sesenta, durante esta etapa los libros de texto y materiales escritos son apoyados con la integración de medios audiovisuales entre ellos los audio casetes, videocaseteras, diapositivas y un elemento principal el teléfono por el cual se inicia una mayor interacción entre alumno y maestro.

3. Generación educación telemática situada en la década de los ochenta, es marcada por la utilización de las telecomunicaciones y la informática, durante esta generación se utiliza el ordenador personal o computador de manera más generalizada.

Durante esta etapa a inicios de los años 90 se produjo la más reciente evolución del aprendizaje a distancia, con la expansión del Internet y de la World WideWeb (www), así como los avances del correo electrónico. El empleo del Internet como un medio educativo ayudó a inducir la educación a distancia de un enfoque conductista a un enfoque constructivista (Passerini y Granger, 2000).

---

<sup>1</sup> I. L. De-la-Garza-López es Docente de tiempo completo en la Universidad autónoma de Tamaulipas UAM Valle Hermoso, Tamaulipas, México, idelaga@docentes.uat.edu.mx

<sup>2</sup> F. A. Esquivel es Profesor de tiempo completo en la Universidad autónoma de Tamaulipas UAM Valle Hermoso, Tamaulipas, México, aesquivel@docentes.uat.edu.mx

Durante esta primera etapa la educación a distancia no tuvo la misma aceptación a comparación de los cursos de la universidad tradicional surgieron varios problemas de altas tasas de abandono escolar y bajas tasas de acuerdo al aprovechamiento escolar (Bates, 1995).

Los periodos históricos de la educación a distancia están enmarcados por algunos criterios relevantes que forman parte de su evolución primeramente la introducción y avance de los medios tecnológicos m, otro puede ser las políticas educativas que es importante considerar como el punto de inicio de distintas instituciones que marcaron el rumbo de la educación a distancia en distintos países como lo menciona Zubieta y Rama (2015) el cual señala como pioneras de esta modalidad a la United Kingdom (UK) a nivel mundial, la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) española en Iberoamérica, así como el Instituto Federal de Capacitación del Magisterio en México (IFCM).

### **La educación a distancia en México**

En México, la educación a distancia surge de la necesidad de atender a una porción de la población la cual presentaba un grado de analfabetismo, por el cual se creó en el año 1941 la Escuela de Radio de Difusión Primaria para Adultos; de igual forma ofrecía cursos por correspondencia para alumnos que vivían en lugares muy apartados y de difícil acceso.

Posteriormente en 1944 se fundó el Instituto Federal de Capacitación del Magisterio, dirigido principalmente para maestros en proceso de titulación en el cual se les otorgaban cursos por medio de correspondencia y escuela oral.

Otro modelo pionero de la educación a distancia en México es la aparición de la llamada Telesecundaria. El 5 de septiembre de 1966 da inició la primera fase del proyecto, las clases eran proyectadas en vivo, por medio de la tecnología de microondas mediante un circuito cerrado de televisión. Las asignaturas pertenecían al programa académico de las secundarias vigentes y su impartición estaba a cargo de los telemaestros y un profesor-monitor por grupo. La primera fase experimental fue finalizada en el año 1968, pero poco tiempo después quedaría inscrita en el sistema educativo por medio de un acuerdo del secretario de educación pública Agustín Yáñez (Secretaría de educación Pública, [SEP], 2010).

Dentro de las primeras universidades en integrar la educación a distancia en sus programas y que de alguna manera contaban con la influencia de importantes universidades europeas que contaban ya con estas modalidades se encuentra.

El Centro para el Estudio de Medios y Procedimientos Avanzados de la Educación (CEMPAE) en colaboración con el Tecnológico de Monterrey creado en 1971 durante el gobierno del presidente Luís Echeverría fundando el primer canal de televisión educativa conocido de América Latina en la ciudad de Monterrey, Nuevo León.

El CEMPAE implementó el primer modelo de un sistema abierto dirigido a los niveles educativos básicos: la primaria intensiva para adultos (Manzanilla y Navarrete, 2017).

Poco tiempo después en 1972 la universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) crea el Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia, el cual en sus inicios solo atendía a personas que por diversas causas no podían asistir al sistema tradicional.

De acuerdo con Zubieta y Rama (2015), otras instituciones educativas pioneras en los sistemas de educación abierta y educación a distancia son:

- El Sistema Abierto de Enseñanza del Instituto Politécnico Nacional en 1974, el cual marca una pauta en la incorporación de modalidades no escolarizadas en la educación superior.
- La Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA-IPN) en 1974 con el sistema abierto de asignaturas de tronco común de Matemáticas.
- La Universidad Pedagógica Nacional (UPN) y la Universidad Veracruzana y el Tele bachillerato de Veracruz en 1979 con el inicio de sus sistemas de Educación a Distancia.

Después de los años noventa muchas universidades mexicanas han incluido en sus programas esta modalidad de educación, aunque la educación abierta y por correspondencia ya no es utilizada en gran medida, los cambios tecnológicos han propiciado el incremento de la educación en línea, con el uso de distintas plataformas virtuales educativas, correo electrónico, foros y aulas virtuales LMS.

### Descripción del Método:

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

Se realizó una investigación documental de diversos sitios de internet para la integración de los referentes teóricos de la educación a distancia.

### Comentarios finales:

#### *Resumen de resultados*

La educación a distancia es vital hoy en día y posterior a la pandemia, sonde se hizo énfasis en la enseñanza fuera del aula, con ello, es crucial que todos los abogados se tomen el tiempo para aprender nuevas modalidades de educación e incluso brindar asesorías legales.

#### *Conclusiones*

Los catedráticos universitarios deben estar involucrados en la educación en línea ya que es fuente de formación a distancia e incluso como se ha mencionado, este mismo medio de comunicación servirá para brindar las asesorías legales correspondientes.

#### *Recomendaciones*

Todas las carreras y especialidades tienen la gran oportunidad de moverse a la educación a distancia. Nuestros jóvenes universitarios podrían aprovechar esos aprendizajes para trascender el aula y aprender nuevas formas de comunicación y así estar preparados para brindar soporte legal a distancia.

### Referencias

- Navarrete Z., & Manzanilla, H. (2017). Panorama de la educación a distancia en México. *Latinoamericana de Estudios Educativos*, 13(1), 65-82. Recuperado a partir de <https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/latinoamericana/article/view/4014>
- Merisotis, J. & Phipps, R. (1999). What's the difference? Outcomes of distance vs. Traditional classroom- based learning. *Change*, 31(3), 12-17.
- Passerini, K. & Granger, M. (2000). A developmental model for distance learning using the Internet. *Computers & Education*, 34(1), 1-15.
- Verduin, J. & Clark, T. (1991). *Distance education: The foundations of effective practice*. San Francisco, CA, EE. UU.: Jossey-Bass.
- García, L. (1999). Historia de la educación a distancia. *RIED-Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 2(1), 8-27. Recuperado de <https://doi.org/10.5944/ried.2.1.2084>

### Notas Biográficas

La **MDF. Indira Lizeth de la Garza López** es Profesora de Tiempo de Completo en la Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso (UAMVH) Maestría en Derecho Fiscal de la Universidad Autónoma del Noreste Campus Saltillo (UANE) un Diplomado en Jurisprudencia de la Universidad del Noreste De México A.C trabaja en la Notaria Publica 240 del Lic. Lindolfo de la Garza de la Garza. [idelaga@docentes.uat.edu.mx](mailto:idelaga@docentes.uat.edu.mx)

El **Dr. Francisco Alonso Esquivel** cuenta con una Maestría en Administración de empresas, un doctorado en Educación y otro doctorado en Metodología de la enseñanza, es autor del libro *Certificación y acreditación del conocimiento* y ostenta el perfil PRODEP es autor de diversas ponencias en congresos nacionales e internacionales, y líder del cuerpo académico en formación Desarrollo de Talento Humano.

# Daño Hipóxico Isquémico por Resonancia Magnética Cuantitativa en Lactantes de 0 a 6 Meses de Edad Corregida

Lic. José Oliver De Leo Jiménez<sup>1</sup>, Ing. Salvador Calderón Uribe<sup>2</sup>,  
Dra. Susana Castro Chavira<sup>1</sup>, Dra. Thalía Harmony Baillet<sup>1</sup> y Dr. Irving Armando Cruz Albarrán<sup>2</sup>

**Resumen**—El daño hipóxico isquémico es considerada la causa más frecuente de daño cerebral perinatal, sin embargo, el creciente uso de herramientas imagenológicas como las imágenes de resonancia magnética y en particular técnicas como la medición volumétrica de diferentes estructuras neurológicas han hecho posible realizar un diagnóstico temprano del daño neurológico, por ello el objetivo de este trabajo fue analizar la relación de las mediciones volumétricas por resonancia magnética de los ventrículos laterales (derecho e izquierdo) y del cuerpo calloso con respecto a la prematuridad en los lactantes de 0 a 6 meses de edad corregida con factores de riesgo de daño hipóxico-isquémico. Se realizó una segmentación volumétrica manual de los estudios de imagen por resonancia magnética de 34 lactantes, los cuales se dividieron en 4 grupos (Lactantes sanos, lactantes a término, prematuros moderado y muy prematuros) de 8 participantes en cada grupo. Los resultados del análisis de datos señalan que existen diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) entre los distintos grupos de prematuridad y el volumen del cuerpo calloso, así como también para el volumen de los ventrículos laterales (derecho e izquierdo). De acuerdo con ello, la prematuridad tiene una relación directa con el daño hipóxico isquémico, lo cual a su vez muestra una relación directa entre el aumento de los ventrículos laterales y la disminución del cuerpo calloso.

**Palabras clave**—Daño Hipóxico Isquémico, Resonancia magnética cuantitativa, Lactantes, Daño neurológico.

## 1. Introducción

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2015) se estima que cada año nacen unos 15 millones de niños prematuros, es decir, más de uno por cada 10 nacimientos. Las complicaciones relacionadas con la prematuridad provocaron en 2013 cerca de un millón de muertes, siendo la principal causa de defunciones en niños menores de 5 años. Muchos de los lactantes prematuros que sobreviven sufren algún tipo de discapacidad de por vida, en particular, discapacidades neurológicas, psiquiátricas, cognitivas y predominantemente diferentes alteraciones en la movilidad y en el neurodesarrollo. En los últimos años ha aumentado la incidencia de nacimientos prematuros aun en los países desarrollados (Ananth et al., 2013). El nacimiento prematuro es definido médicamente como el parto ocurrido antes de 37 semanas de gestación (SG), en oposición a la mayoría de los embarazos que duran más de 37 semanas (lactantes a término), contadas desde el primer día de la última menstruación. Los lactantes prematuros se clasifican en: prematuros moderados a tardíos (32 a 37 SG), muy prematuros (28 a 32 SG), prematuros extremos (menos de 28 SG) dependiendo de las SG que tuvieron en vida intrauterina. El incremento de los nacimientos pretérmino y la disminución de la mortalidad son consecuencia del avance en la medicina neonatal. Muchos recién nacidos que hace años fallecían, ahora sobreviven y, por lo tanto, la morbilidad y las secuelas a largo plazo han aumentado. Es decir, ha disminuido la mortalidad, pero ha incrementado el número de niños que nacen prematuros, sobreviven y presentan diferentes factores adversos que comprometen su desarrollo.

El daño hipóxico isquémico es considerado la causa más frecuente de daño cerebral perinatal. Se refiere a una interrupción temporal de la disponibilidad de oxígeno antes, durante o después del nacimiento, lo cual suele conducir a hipoxia, hipercapnia y acidosis metabólica (Rainaldi & Perlman, 2016). A pesar de ello el proceso diagnóstico de la asfixia aún varía según la región. El estándar de oro para diagnosticar un daño hipóxico isquémico es a través de la evaluación clínica con un Apgar igual o menor a 3 después de los 5 minutos y por medio de indicadores bioquímicos tales como hipoxia sistémica por medio de una gasometría del cordón umbilical o por la acidosis metabólica dada por un PH menor de 7.00 con exceso de alcalinidad menor a -10 mmol/L (Graham et al., 2016; Harmony, 2021). La identificación temprana de las lesiones causadas por hipoxia contribuye a la implementación de estrategias de neuroprotección (Porrás-Kattz & Harmony, 2007) y manejo terapéutico tales como el seguimiento individualizado y la priorización del seguimiento a largo plazo. A pesar de lo anterior, las herramientas comúnmente usadas para el diagnóstico de la asfixia en el recién nacido como la presencia de meconio, monitorización de la frecuencia cardíaca, puntaje de Apgar, gasometría de cordón umbilical y el examen físico han mostrado carecer de

<sup>1</sup> Departamento de Neurobiología Conductual y Cognitiva, Instituto de Neurobiología, Universidad Nacional Autónoma de México Campus Juriquilla, Boulevard Juriquilla 3001, Querétaro 76230, México.

<sup>2</sup> Mecatrónica, Facultad de Ingeniería, Campus San Juan del Río, Universidad Autónoma de Querétaro, San Juan del Río, Querétaro 76803, México.

precisión para pronosticar la aparición de la encefalopatía hipóxico isquémica y para predecir el resultado a largo plazo (Graham et al., 2016).

El surgimiento paulatino de técnicas imagenológicas no invasivas como la Imagen por Resonancia Magnética (IRM), electroencefalograma (EEG), magnetoencefalografía (MEG) han permitido establecer un diagnóstico más temprano del daño neurológico producido por el daño hipóxico isquémico (Haebich et al., 2020). Sobre todo, algunas de las técnicas de IRM como la medición volumétrica de diferentes estructuras neurológicas han posibilitado una mayor exactitud en el diagnóstico del daño neurológico y se han obtenido avances en la investigación del neurodesarrollo, así como el estudio y abordaje longitudinal de los cambios plásticos que desarrollan los lactantes con daño hipóxico isquémico. Otorgando una ventaja significativa al acortar el tiempo de diagnóstico y brindando una mayor ventana de oportunidad en el tratamiento temprano (Counsell & Rutherford, 2002).

El objetivo de este trabajo fue analizar la relación de las mediciones manuales volumétricas por IRM de los ventrículos laterales y del cuerpo calloso con la prematuridad en los lactantes de 0 a 6 meses de edad corregida con factores de riesgo de daño hipóxico-isquémico. La hipótesis planteada inicialmente fue que existe una relación directa entre el aumento de los ventrículos y la disminución del cuerpo calloso con la prematuridad.

## 2. Metodología

La metodología planteada para el desarrollo de este trabajo se muestra en la Figura 1. Esta se basa en cuatro etapas principales, primero, la base de datos de IRM, segundo, la segmentación volumétrica de los ventrículos laterales y el cuerpo calloso, tercera, la clasificación de acuerdo con las semanas de gestación y, finalmente, el análisis estadístico.

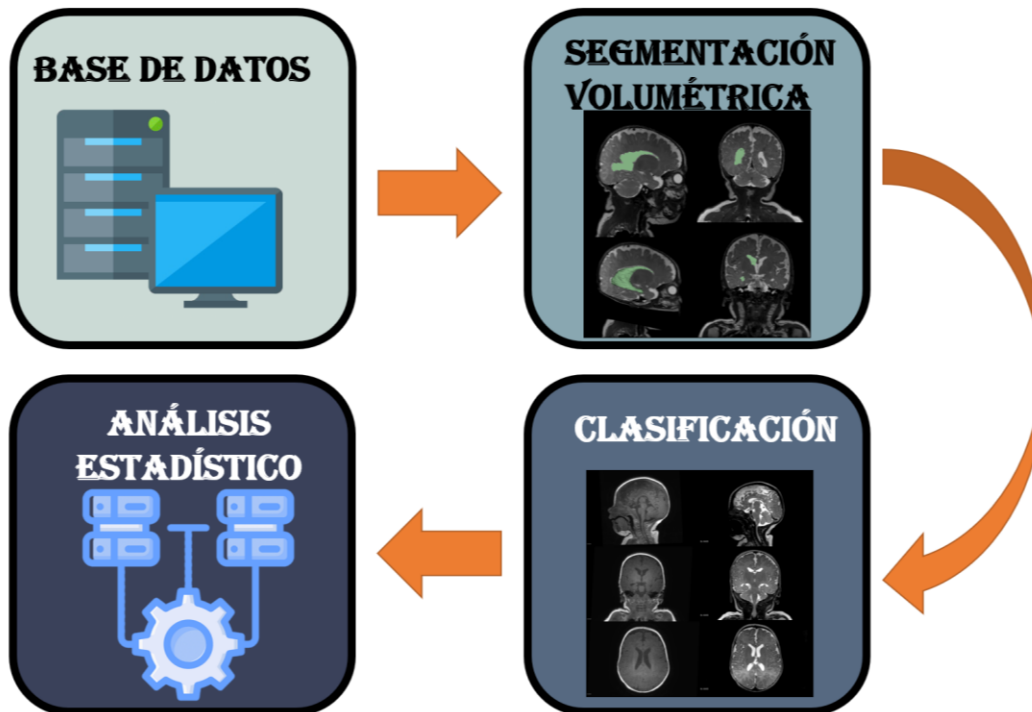


Figura 1. Metodología general propuesta.

### 2.1 Base de Datos

El presente estudio lo constituyen 34 expedientes y estudios de IRM de los pacientes adscritos al protocolo de "Lactantes con factores de riesgo para daño cerebral perinatal", a quienes se les realizó el estudio de resonancia magnética antes de los 6 meses de edad corregida y que cuentan con previo consentimiento informado de la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo (UIDN) "Dr. Augusto Fernández Guardiola".

Todas las imágenes fueron adquiridas por un resonador General Electric TM de 3T con una antena de 16 canales, las cuales presentan:



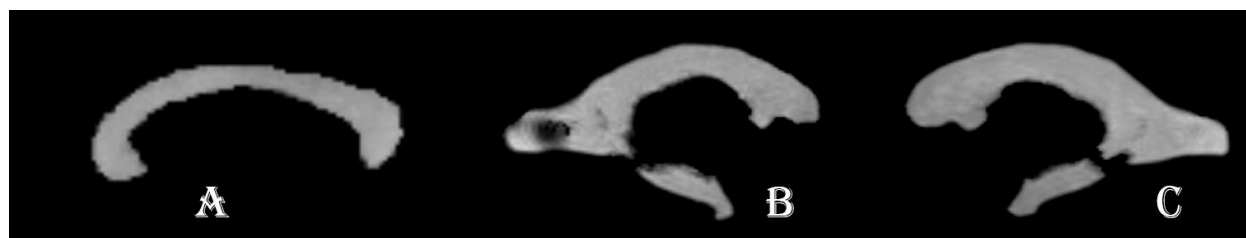
- Secuencias estructurales de resonancia magnética: imágenes ponderadas en T1, adquiridas con una secuencia 3D fast field echo axial, resolución de 1 x 1 x 1 mm<sup>3</sup>, matriz de 224 x 224, campo de visión de 22cm, 392 rebanadas oblicuas, tiempo de repetición (TR) 6.1 ms y tiempo de eco (TE) 2.4ms.
- Secuencias estructurales ponderadas en T2 con una secuencia 3D Fast Field Echo Axial, resolución 1 x 1 x 1 mm<sup>3</sup>, matriz de 224 x 224, campo de visión 22cm, 196 rebanadas oblicuas, TR de 2500 ms y TE de 68 ms.

La investigación fue aprobada por el comité de ética de la Universidad Autónoma de Querétaro, con número de registro 000-FEN-INV-DIP-09.

## 2.2 Segmentación Volumétrica

Se realizó una segmentación volumétrica manual del cuerpo caloso y de los ventrículos laterales derecho e izquierdo respectivamente, como se muestra en la Figura 2. Esta segmentación volumétrica se realizó por un experto en el área con más de 6 años de experiencia en la realización de segmentación manual volumétrica en recién nacidos, lactantes y niños con daño neurológico, utilizando el software AW VolumeShare 2 General Electric.

Para la segmentación del cuerpo caloso se utilizó una secuencia estructural ponderada en T1 y se realizó en el plano sagital para poder apreciar la totalidad de esta estructura. En la segmentación de los ventrículos laterales se utilizó una secuencia estructural ponderada en T2 y se realizó la segmentación en el plano axial. Posteriormente se reconstruyeron las imágenes en un visor 3D.



**Figura 2.** Segmentación Volumétrica. A) Cuerpo Caloso. B) Ventrículo lateral derecho. C) Ventrículo lateral izquierdo.

## 2.3 Clasificación

Se analizaron los expedientes clínicos de 34 lactantes pertenecientes al protocolo de investigación de la UIDN “Dr. Augusto Fernández Guardiola” y se clasificaron en 4 grupos de 8 pacientes en cada uno. El grupo 1 estuvo constituido por lactantes sanos sin factores de riesgo de daño hipóxico isquémico, el grupo 2 estuvo constituido por lactantes a término (de 37 a 42 SG), el grupo 3 estuvo constituido por prematuros moderados (de 32 a 37 SG) y el grupo 4 estuvo formado por muy prematuros (de 28 a 32 SG), estos últimos 3 grupos presentaron alteraciones hipóxico-isquémicas al momento del nacimiento. También se obtuvieron 2 lactantes que fueron considerados en el grupo 5 clasificados como prematuros extremos (menos de 28 SG).

## 2.4 Análisis Estadístico

Para el análisis estadístico se realizó una prueba de normalidad de Shapiro Wilk. Posteriormente, para encontrar diferencias estadísticas se llevó a cabo un análisis ANOVA de un factor con pruebas post hoc de Tukey.

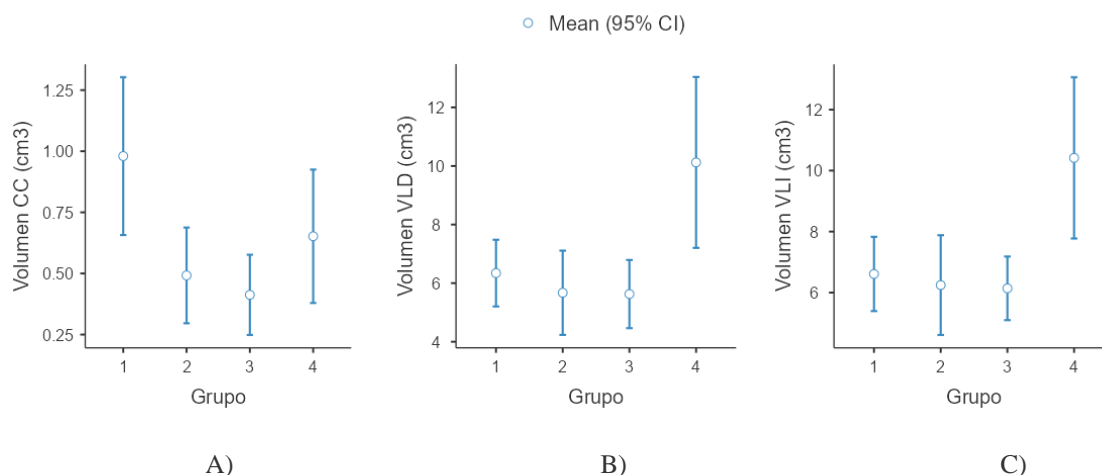
## 3. Resultados

El test de normalidad de Shapiro Wilk muestra que los datos de cada uno de los grupos, de las distintas regiones de interés (Cuerpo Caloso, Ventrículo Lateral Derecho y Ventrículo Lateral Izquierdo), tienen una distribución normal.

Por otra parte, los análisis de volumetría de las regiones de interés tomadas en cuenta en este trabajo se muestra en la Figura 3. En la Figura 3a se muestran los resultados del Cuerpo Caloso (CC), en la 3b del Ventrículo Lateral Derecho (VLD) y en la 3c del Ventrículo Lateral Izquierdo (VLI). En cuanto a los Grupos, como ya se menciono, se clasificaron de acuerdo con las semanas de gestación, 1 para los lactantes a termino sanos, 2 para los lactantes a termino, 3 para los moderados prematuros y 4 para los muy prematuros, estos últimos tres con alteraciones hipóxico-isquémicas al momento del nacimiento. Los resultados del análisis ANOVA de un factor muestran que existen diferencias significativas entre los grupos y las puntuaciones de volumetría en el Cuerpo Caloso



( $F(3, 15.13) = 4.61, p < 0.05$ ), en el Ventriculo Lateral Derecho ( $F(3, 15.14) = 3.76, p < 0.05$ ) y en el Ventriculo Lateral Izquierdo ( $F(3, 15.04) = 3.98, p < 0.05$ ).



**Figura 3.** Analisis de volumetria. A) Cuerpo Calloso. B) Ventriculo Lateral Derecho. C) Ventriculo Lateral Izquierdo.

El análisis de las diferencias de medias mediante la prueba post hoc de Tukey muestra que algunos grupos difieren respecto al volumen del cuerpo calloso, así como de los ventrículos laterales. En el cuerpo calloso, los lactantes del grupo 1 presentan un volumen medio superior estadísticamente significativo respecto al grupo 2 ( $p < 0.05$ ) y al grupo 3 ( $p < 0.01$ ). Para el ventrículo lateral derecho se encontró que el grupo 4 tiene un volumen medio mayor, estadísticamente significativo, respecto a los grupos 1 ( $p < 0.01$ ), 2 ( $p < 0.01$ ) y 3 ( $p < 0.01$ ). De la misma manera, para el ventrículo lateral izquierdo se encontró que el grupo 4 tiene un volumen medio mayor, estadísticamente significativo, respecto a los grupos 1 ( $p < 0.01$ ), 2 ( $p < 0.01$ ) y 3 ( $p < 0.01$ ).

#### 4. Discusión

El objetivo de este trabajo fue analizar la relación de las mediciones manuales volumétricas por IRM de los ventrículos laterales y del cuerpo calloso con la prematuridad en los lactantes de 0 a 6 meses de edad corregida con factores de riesgo de daño hipóxico-isquémico. Los principales resultados muestran una relación estadísticamente significativa entre los distintos grupos de prematuridad, el volumen de los ventrículos laterales (izquierdo y derecho) y el volumen del cuerpo calloso.

El análisis de los resultados muestra una significancia de  $p < 0.05$  entre los grupos, habiendo un mayor parecido entre el grupo 1 y el grupo 2, y teniendo una mayor significancia entre el grupo 1 y el grupo 4. Todas estas significancias concuerdan con lo escrito por Volpe (2009), quien menciona que la principal causa de daño cerebral perinatal es por el daño hipóxico isquémico y estas a su vez están asociadas a la prematuridad. Así mismo, Volpe (2016) menciona que el daño hipóxico isquémico se debe a la inmadurez de las células principalmente del sistema circulatorio, que no son capaces de soportar el cambio de un medio acuoso a un medio hostil al momento del nacimiento, produciendo diferentes mecanismos fisiopatológicos atribuidos a esta disminución abrupta del suministro de oxígeno (Volpe 2009, 2016). Tomando en cuenta lo ya descrito, se puede afirmar que el grupo 1 y el grupo 2 no deberían de tener tanta diferencia ya que nacieron después de las 37 semanas de gestación. Permitiendo que sus cerebros se desarrollaran de manera normal en vida intrauterina, mientras que el grupo 1 con respecto del grupo 4 debe de tener una diferencia significativa, debido a la relación directa con un cerebro inmaduro, siendo demostrados estos cambios por medio de un aumento de los ventrículos laterales y la disminución del cuerpo calloso.

La prevención temprana, así como el diagnóstico temprano u oportuno del daño neurológico han sido un desafío contundente para la salud pública. Por esta razón la implementación de diferentes herramientas diagnósticas es una ventana de oportunidad para identificar futuras alteraciones en la población infantil, antes de que exista una manifestación clínica de las mismas (Haebich et al., 2020). En el caso de los lactantes con daño neurológico por encefalopatía hipóxico-isquémica es de suma importancia conocer la región afectada y establecer un tratamiento adecuado al paciente. Siendo la resonancia magnética cuantitativa muy importante en la obtención de parámetros subclínicos que favorezca un diagnóstico temprano y contribuya al tratamiento oportuno en estos lactantes (Merhar et al., 2019).

Finalmente, hay que ser conscientes que la implementación de una segmentación volumétrica contiene algunas limitaciones propias de la realización de estas, ya que es importante que se tenga dominio de la anatomía de un cerebro pediátrico y se puedan identificar las estructuras a analizar, puesto que no se va a contar con un apoyo visual sobre los límites entre la sustancia blanca y la sustancia gris. Por otra parte, otro punto a tomar es la baja cantidad de muestras por grupo que se obtuvieron, si bien concuerdan con lo descrito en la anatomía, es necesario poder aumentar el número de participantes, con la finalidad de tener una mayor correlación entre los diferentes grupos estudiados.

## 5. Conclusión

El presente trabajo muestra que si existe una relación significativa en las mediciones volumétricas por resonancia magnética en los lactantes prematuros de 0 a 6 meses de edad corregida con factores de riesgo de daño hipóxico isquémico. Corroborando que la prematuridad tiene una relación directa con el daño hipóxico isquémico, el cual a su vez muestra una relación directa con el aumento de los ventrículos laterales y la disminución del cuerpo calloso.

## Referencias

- Ananth, C. V., Keyes, K. M., & Wapner, R. J. (2013). Pre-eclampsia rates in the United States, 1980-2010: Age-period-cohort analysis. *BMJ (Online)*, 347(November), 1–9. <https://doi.org/10.1136/bmj.f6564>
- Counsell, S. J., & Rutherford, M. A. (2002). Magnetic resonance imaging of the newborn brain. *Current Paediatrics*, 12(5), 401–413. <https://doi.org/10.1054/cupe.2002.0318>
- Graham, E. M., Burd, I., Everett, A. D., & Northington, F. J. (2016). Blood biomarkers for evaluation of perinatal encephalopathy. *Frontiers in Pharmacology*, 7(JUL), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fphar.2016.00196>
- Haebich, K. M., Willmott, C., Scratch, S. E., Pascoe, L., Lee, K. J., Spencer-Smith, M. M., Cheong, J. L. Y., Inder, T. E., Doyle, L. W., Thompson, D. K., & Anderson, P. J. (2020). Neonatal brain abnormalities and brain volumes associated with goal setting outcomes in very preterm 13-year-olds. *Brain Imaging and Behavior*, 14(4), 1062–1073. <https://doi.org/10.1007/s11682-019-00039-1>
- Harmony, T. (2021). Early Diagnosis and Treatment of Infants With Prenatal and Perinatal Risk Factors for Brain Damage At the Neurodevelopmental Research Unit in Mexico. *NeuroImage*, 235(July 2020), 117984. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2021.117984>
- Merhar, S., Gozdas, E., Tkach, J., Parikh, N., Kline-Fath, B., He, L., Yuan, W., Altaye, M., Leach, J., & Holland, S. (2019). Neonatal Functional and Structural Connectivity Are Associated with Cerebral Palsy at Two Years of Age. *American Journal of Perinatology*, 45229. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1683874>
- OMS. (2015). World Health Statistics. In World Health Organization (Vol. 13, Issue 3).
- Porras-Kattz, E., & Harmony, T. (2007). Neurohabilitación: un método diagnóstico y terapéutico para prevenir secuelas por lesión cerebral en el recién nacido y el lactante. *Boletín Médico Del Hospital Infantil de México*, 64, 125–135. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-11462007000200008&lng=pt&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462007000200008&lng=pt&nrm=iso&tlng=es)
- Rainaldi, M. A., & Perlman, J. M. (2016). Pathophysiology of Birth Asphyxia. *Clinics in Perinatology*, 43(3), 409–422. <https://doi.org/10.1016/j.clp.2016.04.002>
- Volpe, J. J. (2009). Brain injury in premature infants: a complex amalgam of destructive and developmental disturbances. *The Lancet Neurology*, 8(1), 110–124. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(08\)70294-1](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(08)70294-1)
- Volpe, J. J. (2016). Cerebellum of the Premature Infant: Rapidly Developing, Vulnerable, Clinically Important Cerebellar Development Histogenetic / Cytogenetic Events. 1–23.

# Desarrollo de un Modelo Inteligente de un Gráfico de Control EWMA

Ing. Jandry Delgado Godoy<sup>1</sup>, Dr. José Antonio Vázquez López<sup>2</sup>  
M. I. Darío Hernández Ripalda<sup>3</sup> y Dr. José Alfredo Jiménez García<sup>4</sup>

**Resumen**—El monitoreo estadístico de procesos (MEP) se desarrolla principalmente con gráficos de control univariado, los cuales, como su nombre lo indica, se utilizan para monitorear una sola variable. Hoy en día en las industrias se maneja tanta información que el uso de las cartas de control se ha hecho imprescindibles para controlar la calidad de los procesos. Partiendo de esta necesidad, se propone un gráfico de control de media móvil ponderada exponencialmente (EWMA) para mejorar la detección de pequeños cambios en el control de procesos estadísticos. Los datos de estudio se obtuvieron a través de un ejemplo simulado en ProModel. En este trabajo se alcanzan a establecer las bases teóricas para el desarrollo de la RNA.

**Palabras clave**—Control estadístico de procesos, Gráfico de Control EWMA, Red Neuronal Artificial, Simulación en ProModel

## Introducción

En el mercado competitivo de hoy en día se necesita constantemente una mejora continua de los servicios y artículos producidos para atraer clientes. Esto solo puede ser posible si los procesos son monitoreados continuamente usando herramientas apropiadas y si el equipo (o aparato) de producción y/o fabricación también se mantiene adecuadamente (Montgomery, 2019). La variación del proceso a menudo ocurre por causas naturales y/o especiales conocidas como azar y causas asignables de variación. En cualquier proceso significativo, la variación se atribuye a causas asignables de variación y debe reducirse o eliminarse lo antes posible. Dentro de los procedimientos de control univariantes que existen destaca el gráfico de media móvil ponderada exponencialmente (EWMA).

El gráfico EWMA, fue introducido en 1971 por (Wortam & Ringer, 1971), una vez más para suplir la deficiencia de los gráficos Shewart en detectar determinados alejamientos del proceso de su estado de control. Esta necesidad surgió de las empresas de procesos químicos. Tales procesos, ante la presencia de causas asignables, veían modificados sus parámetros generalmente de una manera muy lenta y de modo gradual, no a saltos. Cuando tal hecho ocurría, la aplicación de gráficos Shewart era insensible a tales cambios o, en el mejor de los casos, de efectos muy retardados. Por otra parte, los gráficos CUSUM tampoco eran adecuados puesto que los cambios no eran escalonados y, por consiguiente, se interpretaba mal el funcionamiento de los procesos (Prat, Tort-Martorell, Grima Cintas, & Pozueta Fernández, 1998).

El gráfico EWMA posee “memoria”, pero ésta es de diferente naturaleza que la de los gráficos CUSUM. Mientras que estos últimos daban igual peso a cualquier instante en el pasado, lo que se denomina “memoria de elefante”, los primeros dan pesos a los datos de una manera exponencial: contribuyendo en mayor cantidad al presente y cada vez menos cuanto más alejados están en el pasado, lo que se denomina “memoria humana”. Una característica que diferencia a los gráficos EWMA del resto es que la interpretación del gráfico se hace en función del comportamiento esperado del proceso en el instante siguiente.

Para ver todos estos puntos definamos primero el estadístico a utilizar en el gráfico EWMA. Éste es una media, pero con pesos exponenciales, tal que  $EWMA = \hat{y}_{t+1} = \lambda y_t + \lambda(1 - \lambda)y_{t-1} + \lambda(1 - \lambda)^2 y_{t-2} \dots$  (1)

Tal estadístico depende de los datos anteriores a través de un peso que decrece de forma exponencial. Operando con la ecuación (1), se obtiene  $\hat{y}_{t+1} = \lambda y_t + (1 - \lambda)[\lambda y_{t-1} + \lambda(1 - \lambda)y_{t-2} + \lambda(1 - \lambda)^2 y_{t-3} + \dots]$  (2)

Por lo que se llega a la expresión:  $\hat{Y}_{t+1} = \hat{y}_t + \lambda e_t$  (3)

En ella, a  $e_t$  se le denomina “predicción” para el instante t+1 hecha en el instante t, y puede obtenerse a partir de la “predicción” en el instante t-1 hecha para t y el “error de predicción”, corregida por  $\lambda$ , que no es más que un factor que se encuentra entre 0.2 y 1. Hay que entender que este estadístico así construido no predice el valor que se va a obtener en el proceso, puesto que el valor previsto para observaciones independientes de un proceso en estado de control es la media. En cambio, es un valor que acumula la información del pasado, permitiendo así detectar pequeños

<sup>1</sup> El Ing. Jandry Delgado Godoy es estudiante de Maestría en Ingeniería Industrial en el TecNM / IT de Celaya, México [m2203022@itecelaya.edu.mx](mailto:m2203022@itecelaya.edu.mx) <https://orcid.org/0000-0002-4477-1988>

<sup>2</sup> El Dr. José Antonio Vázquez López es profesor y subdirector académico en el TecNM / IT de Celaya, México [antonio.vazquez@itecelaya.edu.mx](mailto:antonio.vazquez@itecelaya.edu.mx)

<sup>3</sup> El M. I. Darío Hernández Ripalda es profesor e investigador en el TecNM / IT de Celaya, México [dario.hernandez@itecelaya.edu.mx](mailto:dario.hernandez@itecelaya.edu.mx)

<sup>4</sup> El Dr. José Alfredo Jiménez García es profesor e investigador en el TecNM / IT de Celaya, México [josealfredo.jimenez@itecelaya.edu.mx](mailto:josealfredo.jimenez@itecelaya.edu.mx)

cambios graduales en la media del proceso. Así, si el proceso está afectado únicamente por causas comunes, el estadístico se obtendrá por suma de datos independientes distribuidos según una ley normal de parámetros  $N(\mu, \sigma^2)$ .

Los límites de control se calculan:

$$\text{Límite de Control Superior (LCS)} = \mu + 3\sigma\sqrt{\left(\frac{\lambda}{2} - \lambda\right)} \quad (4)$$

$$\text{Límite de Control Superior (LCS)} = \mu \quad (5)$$

$$\text{Límite de Control Inferior (LCI)} = \mu - 3\sigma\sqrt{\left(\frac{\lambda}{2} - \lambda\right)} \quad (6)$$

Las redes neuronales artificiales no necesitan satisfacer condiciones estadísticas, como pudiera ser la normalidad de los datos, y manejan una gran cantidad de datos, por lo que son herramientas prometedoras y efectivas a la hora de controlar la calidad. Se pueden clasificar en dos formas: redes con aprendizaje supervisado y no supervisado (Chiñas, López, & Vázquez, 2013).

En este trabajo se establecen las bases teóricas para la implementación de un sistema de clasificación para determinar causas especiales detectadas por el gráfico EWMA, en concreto, se estudió la aplicación de una red neuronal artificial como alternativa para detectar los puntos que se encuentran fuera de los límites de control y patrones provocados por causas especiales. Una vez realizada la clasificación por medio de la RNA será posible emprender acciones correctivas para evitar la fabricación de productos defectuosos.

Un aspecto importante para la obtención de resultados eficientes en sistemas que integran el control y RNA's en procesos de manufactura es la capacidad de soportar cambios en la información de entrada a la RNA (Ruelas, Sistema para el monitoreo y control de procesos multivariantes a través del estadístico T2 de Hotelling y la Red Neuronal Artificial Fuzzy ARTMAP, 2017). De acuerdo con lo presentado es conveniente utilizar el gráfico EWMA no de forma aislada, sino complementado con alguna técnica de análisis de señales fuera de control, obteniendo así, una interpretación más clara de los resultados obtenidos.

El trabajo está organizado de la siguiente manera: primeramente, una introducción a todo el tema a tratar en el artículo. Posteriormente, pasamos a la descripción del método que utilizamos para la obtención de los datos con los que trabajamos. En una tercera sección se muestra toda la información encontrada para desarrollar en un futuro la creación, entrenamiento y prueba de la RNA. Por último, en una cuarta sección, se plantean las conclusiones y las recomendaciones de este artículo.

## Método de Trabajo

### Descripción del método

En este artículo se propone hacer un análisis estadístico los datos obtenidos durante la simulación de un ejemplo de fabricación de tornillos en ProModel. Se aplica el gráfico de control EWMA y con este se analiza el estado de control de los datos. Después, se explica detalladamente los pasos y los objetivos a tener en cuenta en el entrenamiento de una red neuronal artificial, para detectar puntos fuera de control y causas especiales. Ver figura 1 para entender de una manera más ilustrativa el método de investigación durante el estudio.



Figura 1. Metodología de la Investigación.

Para mostrar el funcionamiento del sistema propuesto (Modelo Inteligente de un Gráfico EWMA), se implementó, con ayuda de ProModel, la simulación de una línea de producción de tornillos ordinarios. A pesar de que el estudio se enfoca en este tipo de tornillos, esto no limita los resultados propuestos a otros tipos de tornillos que se fabriquen bajo el mismo esquema, u otros procesos de manufactura que requieran un control con este tipo de carta. A continuación, se muestra la figura 2., cuadro 1. y cuadro 2. con todas las especificaciones.

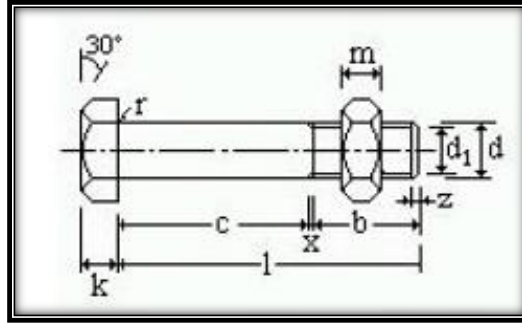


Figura. 2. Nomenclatura de las dimensiones del tornillo.

Tornillo tipo	Vástago					Cabeza			
	Diámetro de la caña d mm	Diámetro interior d <sub>1</sub> mm	Longitud roscada b mm	Longitud de la salida x mm	Longitud del chaflán z mm	Espesor k mm	Medida entre caras s mm	Medida entre aristas e mm	Radio del acuerdo r mm
T 10	10	8.160	17.5	2.5	1.7	7	17	19.6	0.5
T 12	12	9.853	19.5	2.5	2.0	8	19	21.9	1.0
T 16	16	13.546	23.0	3.0	2.5	10	24	27.7	1.0
T 20	20	16.933	25.0	4.0	3.0	13	30	34.6	1.0
(T 22)	22	18.933	28.0	4.0	3.3	14	32	36.9	1.0
T 24	24	20.319	29.5	4.5	4.0	15	36	41.6	1.0
(T 27)	27	23.319	32.5	4.5	4.0	17	41	47.3	1.0
T 30	30	25.706	35.0	5.0	5.0	19	46	53.1	1.0
(T 33)	33	28.706	38.0	5.0	5.0	21	50	57.7	1.0
T 36	36	31.093	40.0	6.0	6.0	23	55	63.5	1.0

Cuadro 1. Tabla con la dimensión estándar de cada tipo de tornillo.

Tornillo tipo	Tolerancias en					Longitud del tornillo l mm	Tolerancia en la longitud T <sub>l</sub> mm
	Diámetro de la caña T <sub>d</sub> mm	Espesor de la cabeza T <sub>k</sub> mm	Medida entre caras T <sub>s</sub> mm	Longitud de rosca T <sub>b</sub> mm	Centrado de la cabeza con vástago T <sub>c</sub> mm		
T 10	-0.70	± 0.45	-0.43	+2.30	0.58	30	± 1.05
T 12	-0.70	± 0.45	-0.52	+2.60	0.70		
T 16	-0.70	± 0.90	-0.52	+3.00	0.70	35 a 50	± 1.25
T 20	-0.84	± 0.90	-0.52	+3.70	0.84		
T 22	-0.84	± 0.90	-1.00	+3.70	0.84	55 a 80	± 1.50
T 24	-0.84	± 0.90	-1.00	+4.50	0.84		
T 27	-0.84	± 0.90	-1.00	+4.50	0.84	85 a 120	± 1.75
T 30	-0.84	± 1.05	-1.00	+5.30	0.84		
T 33	-1.00	± 1.05	-1.00	+5.30	1.00	125 a 180	± 2.00
T 36	-1.00	± 1.05	-1.20	+6.00	1.00		
						185 a 250	± 2.30
						255 a 315	± 2.60

Cuadro 2. Tabla con la Tolerancia de cada tipo de tornillo.

Una parte importante en la manufactura de un tornillo es el espesor de la cabeza, por lo que se propone hacer el estudio de esta variable. Se toma para el estudio el tornillo tipo T10, el cual tiene una media de 7 mm de espesor de cabeza y una desviación estándar de ± 0.45 mm, en este parámetro. Estos datos son tomados de la información que nos brindan las tablas anteriores.

*Obtención de los datos experimentales*

Se procede a simular en ProModel este tipo de tornillo (T10). Para simplificar ciertos análisis estadísticos, se tiene en cuenta que los datos que se quieren obtener estén distribuidos normalmente, con una media de  $\mu = 7 \text{ mm}$ , una desviación estándar  $\sigma = \pm 4.5 \text{ mm}$  y se simula imitando un proceso productivo de un día de 8 horas de trabajo. Los detalles del proceso se ven en la Figura 3.

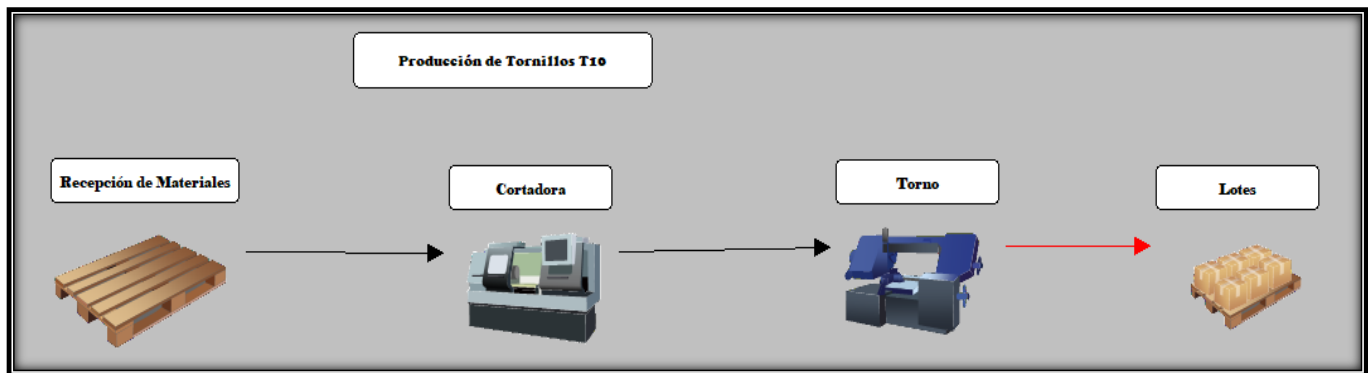


Figura 3. Descripción del proceso

Una vez obtenido los datos, se procede a desarrollar el método EWMA para detectar los valores que se puedan encontrar fuera de los límites de control. Se dividen las 159 mediciones obtenidas en la simulación en subgrupos de 15 mediciones. Luego, se busca la media de cada subgrupo, quedando una matriz con la siguiente estructura:

$$\bar{X} = \begin{bmatrix} k \\ x \\ h \end{bmatrix} \quad (7) \text{ y una vez obtenida la ecuación (7), se procede a calcular la matriz EWMA, que queda } EWMA = \begin{bmatrix} w \\ y \\ z \end{bmatrix} \quad (8).$$

Se estima un  $\lambda = 0.2$ . Los límites de control se calculan utilizando las ecuaciones (4), (5) y (6).

$$LCS = 6.6820 \text{ mm}$$

$$LCS = 6.5280 \text{ mm}$$

$$LCI = 6.3739 \text{ mm}$$

En la figura 5 se muestra cómo queda el gráfico.

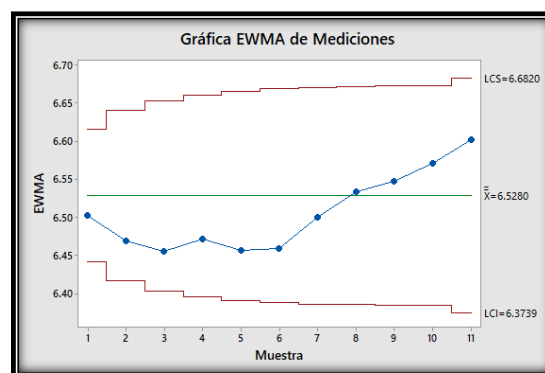


Figura 5. Gráfico de Control

### Red Neuronal Artificial

Algunas definiciones que se han dado de redes neuronales proporcionan una idea de cómo estas pueden relacionarse con el tema del control. Una Red Neuronal Artificial es un sistema paralelo altamente interconectado de neuronas artificiales utilizado para el procesamiento de información. Desde un punto de vista funcional una red Neuronal es un sistema de Procesamiento de información, físico o algorítmico, formada por un gran número de elementos computacionales muy simples, cada uno propietario de pequeñas cantidades de memoria local y conectadas a través de canales de comunicación unidireccionales. Una de las aplicaciones más importantes de las RNA está en el campo de la simulación, ya que ellas permiten construir modelos complejos y realizar simulaciones sobre ellos con el propósito de proyectar los resultados esperados (Alvarez Agudelo, 2001).

El funcionamiento de la RNA consiste en dos importantes tareas: entrenamiento y prueba. Entrenar una RNA, es un proceso que modifica el valor de los pesos y bias asociados a cada neurona con el fin de que la RNA pueda, a partir de unos datos presentados en la capa de entrada, generar una salida. La tarea de prueba consiste en medir el nivel de error generado por la RNA al emitir una salida con datos del problema que no fueron incluidos en la tarea de



entrenamiento (Ruelas & Cruz Salgado, Statistical Control of Multivariant Processes through the Artificial Neural Network Multilayer Perceptron and the MEWMA Graphic Analysis, 2020).

### *Perceptrón Multicapa*

El Perceptrón Multicapa (Multilayer Perceptron, MLP), también conocido como Red Backpropagation (Backpropagation Net, BPN) es uno de los modelos de Red Neuronal Artificial más conocidos y utilizado en la práctica como clasificadores de patrones y aproximadores de funciones. Pertenece a la clase de las denominadas redes no realimentadas o «feedforward», su topología es la de un sistema neuronal estructurado en capas (Fig.1), donde la información siempre fluye desde la capa de entrada, cuyo único papel es el de enviar los datos de entrada al resto de la red, hacia la de salida, atravesando la capa o capas ocultas. Esencialmente son las capas internas las encargadas de realizar el procesamiento de la información, extrayendo rasgos característicos de los datos de entrada. Aunque existen multitud de variantes, normalmente cada neurona de una capa se conecta a todas las neuronas de la capa siguiente; sin embargo, no existe conexión, ni por tanto interacción, entre las neuronas de una misma capa.

### *Aprendizaje supervisado*

Es una rama de Machine Learning que utiliza un método de análisis de datos basados en algoritmos que aprenden iterativamente de los datos para permitir que los ordenadores encuentren información escondida sin tener que programar de manera explícita dónde buscar.

Según (Chiñas, López, & Vázquez, 2013), este tipo de aprendizaje se utiliza para identificar y clasificar a un grupo de series de datos muestrales en patrones típicos de variación especial y variación natural, con lo que se puede en consecuencia, diagnosticar si un proceso de manufactura opera dentro o fuera de control estadístico.

### *Entrenamiento y Prueba*

El funcionamiento de la RNA consiste en dos importantes tareas: entrenamiento y prueba. Entrenar una RNA, es un proceso que modifica el valor de los pesos y bias asociados a cada neurona con el fin de que la RNA pueda, a partir de unos datos presentados en la capa de entrada, generar una salida. La tarea de prueba consiste en medir el nivel de error generado por la RNA al emitir una salida con datos del problema que no fueron incluidos en la tarea de entrenamiento (Ruelas & Cruz Salgado, Statistical Control of Multivariant Processes through the Artificial Neural Network Multilayer Perceptron and the MEWMA Graphic Analysis, 2020).

El algoritmo de entrenamiento más habitualmente utilizado en el MLP es el denominado Retro - propagación (Backpropagation). Se trata de un aprendizaje de tipo supervisado en el que se muestra a la red neuronal tanto los patrones de entrada como su salida deseada, la red aprenderá a asociarlos por medio de la regla de aprendizaje, modificando los pesos sinápticos. Mediante este tipo de aprendizaje una red neuronal puede aproximar una compleja función a partir de muestras de ella o clasificar patrones a partir de ejemplos correctamente clasificados. (Pino, De la Fuente, Parreño, & Priore, 2002)

### *Red a implementar*

La RNA que se espera implementar será realizada en el Software MATLAB ya que se han desplegado miles de aplicaciones para mantenimiento predictivo, análisis de sensores, finanzas y electrónica de comunicaciones. Statistics and Machine Learning Toolbox facilita las partes difíciles de machine learning con apps para entrenamiento y comparación de modelos, procesamiento avanzado de señales y algoritmos de extracción, clasificación, regresión y agrupación de características para el aprendizaje supervisado y no supervisado. Los ingenieros utilizan las capacidades de deep learning de MATLAB para la conducción autónoma, la visión artificial, el procesamiento del habla y el lenguaje natural y otras aplicaciones. Deep Learning Toolbox permite crear, interconectar, entrenar y evaluar las capas de una red neuronal profunda (MathWorks, 2022).

## **Comentarios Finales**

### *Conclusiones*

En este trabajo se presenta el diseño de una estrategia EWMA como una poderosa herramienta para detectar cambios en la producción de tornillos T10 a partir de un ejemplo simulado en ProModel.

Partiendo de la combinación entre la gráfica de control EWMA y la RNA, el procedimiento de control multivariante propuesto permitirá una vigilancia estricta de las características críticas de calidad presentes en los productos.

Con una Red Neuronal Artificial es posible monitorear el estado de control de las variables en un proceso de manufactura sin tener en cuenta el cumplimiento del supuesto de normalidad ni la supervisión del ser humano.

Se logra en este trabajo definir las bases teóricas a la hora de desarrollar una Red Neuronal Artificial.



### Recomendaciones

Si bien es importante la detección de los puntos fuera de control en el gráfico EWMA, también lo es la detección de causas especiales, y esto solo se logra con el análisis de tendencias y patrones que se puedan presentar. Por lo que, como trabajo futuro, se buscará que la RNA no sólo interprete la señal fuera de control, sino también, determine y analice estos patrones y determinar la variable que produce el cambio en la característica de calidad.

### Referencias

- Alvarez Agudelo, C. P. (2001). *Las Redes Neuronales Aplicadas al Sistema de Control*. Tesis Doctoral, Medellín, Colombia. Recuperado el 25 de Marzo de 2022
- Chiñas, P., López, I., & Vázquez, J. A. (2013). Reconocimiento de variables multivariantes empleando el estadístico  $T^2$  Hotelling y MEWMA mediante RNA. *Ingeniería Investigación y Tecnología*, XV(1), 125-135. Recuperado el 19 de Agosto de 2022
- MathWorks. (2022). *¿Qué es la Inteligencia Artificial?* The MathWorks. Recuperado el 3 de 9 de 2022, de <https://la.mathworks.com/discovery/artificial-intelligence.html>
- Montgomery, D. (2019). *Introduction to Statistical Quality Control* (Vol. VIII). EMEA Editions. Recuperado el 10 de Mayo de 2022
- Pino, R., De la Fuente, D., Parreño, J., & Priore, P. (2002). Aplicaciones de Redes Neuronales Artificiales a la previsión de series temporales no estacionarias o no invertibles. *QUESTIO*, 26(3). Recuperado el 3 de Junio de 2022
- Prat, A., Tort-Martorell, X., Grima Cintas, P., & Pozueta Fernández, L. (1998). *Control y mejora de la calidad*. Barcelona, España: Edicions UPC. Recuperado el 15 de Febrero de 2022
- Ruelas, E. (2017). Sistema para el monitoreo y control de procesos multivariantes a través del estadístico  $T^2$  de Hotelling y la Red Neuronal Artificial Fuzzy ARTMAP. *Dina Managment*, V(1), 12. doi:<http://dx.doi.org/10.6036/MN8206>
- Ruelas, E., & Cruz Salgado, J. (2020). Statistical Control of Multivariate Processes through the Artificial Neural Network Multilayer Perceptron and the MEWMA Graphic Analysis. *IEEE LATIN AMERICA TRANSACTIONS*, 18(6). Recuperado el 20 de 8 de 2022
- Wortam, A., & Ringer, L. J. (1971). Control via exponential smotting. *The Logistics Review*. 33-40. Recuperado el 18 de Marzo de 2022

### Notas Biográficas

El Ing. **Jandry Delgado Godoy** es estudiante de la Maestría en Ingeniería Industrial del TecNM/IT Celaya.

El **Dr. José Antonio Vázquez López** es Doctor en Ciencia y Tecnología con especialidad en Ingeniería Industrial. Realiza investigación en el Instituto Tecnológico de Celaya. Imparte docencia en las áreas de inteligencia artificial, estadística multivariada y seminarios de investigación. Desarrolla sistemas de mejoramiento de la calidad de procesos empleando estadística inferencial con inteligencia artificial. Perteneció al Sistema Nacional de Investigadores N-1-. Es perfil deseable y es miembro del cuerpo académico "Optimización de procesos de manufactura y servicios". Es miembro de la academia de ingeniería industrial.

El **M. I. Manuel Darío Hernández Ripalda** tiene los grados de Ing. Industrial en producción y Maestría en Ingeniería en Investigación de Operaciones. Es miembro del cuerpo académico "Optimización de procesos de manufactura y servicios". Las líneas de investigación que cultiva son: "Diseño y mejora de procesos y producto" y "Estadística industrial aplicada". Coautor de los libros: "Managerial Approaches Toward Queuing Systems and Simulations" en Editorial IGI Global y "Estadística Inferencial II", publicado por Editorial Patria.

El **Dr. José Alfredo Jiménez García** es Doctor en Ciencia y Tecnología en Ingeniería Industrial y de Manufactura por el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial, CIDESI y el Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas, CIATEC, especializado en la optimización de sistemas discretos, aplicando simulación, diseño de experimentos y principios de manufactura esbelta. Adscrito al Departamento de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México – I.T. Celaya.

# Inclusión Educativa: Atención a Alumnos con Necesidades Educativas Especiales en el Plantel 03 de COBATAB del Municipio De Comalcalco, Tabasco

Morayma Del Carmen Díaz Isidro ME<sup>1</sup>

**Resumen**— Este artículo presenta los resultados de una investigación realizada, con el fin de promover la educación inclusiva y emitir recomendaciones para la atención adecuada a los alumnos con necesidades educativas especiales; los procesos generados a partir de los lineamientos curriculares, políticas educativas y necesidades que se presentan en la institución; cabe destacar que, la formación docente, la experiencia del personal de la institución y la gestión directiva son relevantes para fomentar la educación inclusiva.

El trabajo entre pares es relevante cuando se integra y se genera una comunicación dialógica, la sinergia del trabajo en equipo toma forma cuando se fomenta la cooperación y el espíritu de servicio; sin embargo, cuando se hace un trabajo fracturado los frutos pasan inadvertidos; el objetivo general de este trabajo es analizar el conocimiento del trabajo que se lleva a cabo por la detección, atención y seguimiento de los alumnos con necesidades especiales en el plantel 03 de COBATAB del municipio de Comalcalco en el estado de Tabasco .

**palabras clave** — Educación inclusiva, NEE, formación docente; detección, atención y seguimiento; educación media superior

## Introducción

El sistema educativo nacional a lo largo de su historia ha tenido como objetivo fundamental llevar la educación formal a la población del país, con sus altos y bajos han existido infinidad de proyectos para cumplir con lo marcado como derecho constitucional de cada individuo, tener acceso a la educación; llevar esta a cada rincón del territorio nacional y en la actualidad sumándole procesos formativos de calidad, es una tarea de carácter ineludible de los gobiernos.

La evolución del sistema educativo ha pasado de combatir el analfabetismo, a desarrollar las capacidades del individuo, ofreciéndole una educación integral, humanista, en la que se ponga de manifiesto los saberes, así como sus emociones y su capacidad de entender lo que le rodea, para tener una adecuada inserción laboral, de tal forma que este sea parte de la transformación política, económica y social de nuestro país.

Dentro de esta transición histórica, se ha tratado de cubrir todas las necesidades formativas de la población, tomando en cuenta sus características contextuales, culturales, económicas y de desarrollo; cubriendo el sentido social de lo que la educación debe representar, incluyendo a todos, fomentando la inclusión dentro de los planteles educativos para lograr el sentido de igualdad.

Se aprecia desde la integración normativa de la educación especial en la Ley orgánica de educación publicada en el Diario oficial de la federación (1940), que en su artículo 35 considera dentro de las instituciones oficiales las escuelas de educación primaria, secundaria, vocacional o de bachilleres, normal, técnica profesional, enseñanza y posgraduados, institutos de investigación científica y educación extra escolar; a las escuelas de preparación especial; por otra parte, el artículo 85 de la misma publicación comprendían entre más denominaciones a las escuelas de anormales físicos o mentales, dejando entrever los términos con los que en ese momento histórico se catalogaban las discapacidades siendo estas una condición médica que imposibilitaba el desarrollo *normal* del individuo. Se ha puesto atención dentro del ámbito académico-investigativo, a la situación que se vive en relación con la atención de la población con necesidades educativas especiales, desde las políticas educativas nacionales y las particularidades que tiene la Educación Media Superior en nuestro país, apuntando hacia mejoras sustanciales que recaigan en estrategias para la atención de la población (Montiel & Arias, 2017); la mirada docente con respecto a la incorporación a las aulas de jóvenes con algún tipo de discapacidad, evidenciando las carencias en infraestructura, inversión y preparación de la comunidad escolar (De la Cruz, 2018); las diversas estrategias didácticas llevadas a cabo por docentes en aula física y virtual tratando de garantizar la permanencia y conclusión de los alumnos de la Educación Media Superior, brindándoles oportunidades de preparación y fomentando la inclusión educativa (Rosado, 2016); hasta la labor

---

<sup>1</sup> Morayma del Carmen Díaz Isidro, es ME, es Docente de Educación media superior. morydelc\_78@hotmail.com (**autor corresponsal**).

que directivos de las instituciones llevan a cabo para articular estrategias que permitan la promoción de servicios de atención a la población con NEE, partiendo de los recursos propios de las instituciones para lograr el cometido (De la Cruz, 2020a).

### Descripción del Método

El estudio basado en la fenomenología de corte cualitativo-descriptivo, por el cual se obtuvo información a partir del acercamiento a los agentes educativos involucrados en el trabajo directo con los alumnos de la institución. Se optó por este tipo de metodología para tener un mayor acercamiento al problema en cuestión y contar con mayores elementos para “descubrir todo aquello que aparece como pertinente y significativo en las percepciones, sentimientos y acciones de los actores” (Bisquerra, 2009, p.317).

La técnica para la recogida de información fue la entrevista a profundidad, esta se llevó a cabo a los sujetos seleccionados con la finalidad de recoger las percepciones de la problemática desde la mirada de cada informante, para lograr la comprensión de la misma; las entrevistas se llevaron a cabo dentro de la misma institución en las áreas de trabajo de cada sujeto, se grabó la información obtenida en cada caso para su posterior análisis.

El contexto institucional es heterogéneo, puesto que el plantel en donde se llevó a cabo el estudio se encuentra en un contexto urbano, la población de alumnos llegan de colonias aledañas a la escuela y diversas comunidades rurales del municipio, en las que se presentan situaciones socioculturales y económicas diversas; la escuela tienen una alta demanda de ingreso, por lo que el universo de alumnos ronda entre los 900 en el turno matutino y 900 en el vespertino, dejando en claro que las necesidades de atención son vastas.

Los sujetos informantes cumplieron con la principal característica ser parte del equipo docente encargado de tratar con los alumnos que presenten algún tipo de condición NEE, además de tener más de 5 años laborando en la función.

La entrevista que se llevó a cabo se dirigió a docentes del área de orientación educativa, la persona encargada del área psicopedagógica del plantel y directivos; la cual tuvo como objetivo *establecer el grado de conocimiento por parte de los docentes sobre las NEE o barreras de aprendizaje que se presentan en la institución, además examinar el proceso de detección y seguimiento que da el personal involucrado con el proceso de enseñanza-aprendizaje en la institución.*

Se investigó sobre cuatro categorías de análisis las cuales se diseñaron para ahondar en las vivencias de los sujetos informantes, las cuales fueron: conocimiento de la problemática, formación profesional y continua, responsabilidad dentro de sus funciones y conocimiento del proceso de detección y atención de casos de alumnos con alguna NEE.

### Análisis/resultados

La aplicación de las entrevistas se dio bajo la lógica de que cada persona construye los significados de su mundo a partir de las experiencias que este tiene (Díaz, 1991), así como desde la formación y experiencia que cada sujeto entrevistado ha tenido a lo largo de su vida/trayectoria docente.

La primera categoría analizada de la entrevista fue la dirigida a saber sobre el conocimiento de la problemática, en este caso las necesidades educativas especiales; para esto se formularon las preguntas: *Sabe ¿Qué son las NEE/Barreras de aprendizaje? Si la respuesta es sí ¿cuáles conoce? Y dentro del plantel ¿Cuáles son las NEE que se han detectado con mayor frecuencia?*; las respuestas de los sujetos informantes denotan un conocimiento superficial sobre la temática reconociendo algunos rasgos sobre todo cuando se presenta una discapacidad; dificultades para el aprendizaje, discapacidades motoras, auditivas, visuales y problemas emocionales son las principales necesidades identificadas por los docentes, orientadores y directivos.

En relación con el conocimiento sobre las NEE que se han detectado en la institución se desconoce el número de casos, aunque afirman que normalmente los problemas visuales, de aprendizaje, emocionales son los que se atienden; además afirman que en la actualidad existe un caso de audición severo. Lo anterior, denota que la información que existe a nivel docentes en la institución es limitada, el desconocimiento de las distintas condiciones que podrían ser un NEE hace que la detección de estas por parte de los docentes sea mínima, además que esta condición de no conocer los casos detectados evite que se lleven a cabo acciones de atención pertinente dentro de las aulas de clase.

Una crítica que se da hacia la oferta de los cursos de formación continua, es que se apertura por áreas, por lo que los docentes encargados de tutorías u orientación que no cumplen con el perfil para dicha tarea no tienen acceso a estos, aunque esto sea parte de sus funciones en el plantel donde laboran.

La tercera categoría tuvo como finalidad conocer la responsabilidad con respecto a la atención a los alumnos con alguna NEE dentro sus funciones, ya sea docente de grupo, encargado del área de atención o directivos; se aplicó la misma pregunta, pero se dirigió según la función del sujeto entrevistado, *Como docente si detecta que un alumno presenta alguna NEE ¿qué hace al respecto?, como directivo ¿Cuál es la función como directivo con respecto a la atención de alumnos con NEE? Y como encargada del área de atención ¿Cuál es su función para la atención casos de alumnos con NEE?*

Los sujetos con respecto a sus responsabilidades para con los alumnos que presentan alguna NEE actúan en relación a lo que consideran adecuado, en el caso del docente de grupo busca información referente a la problemática que presenta el alumno para adecuar sus actividades grupales, teniendo esto relación a las repuestas que se obtuvieron sobre la formación del sujeto; por otro lado, la persona encargada del centro de atención en su función su respuesta solo atiende las situaciones socioemocionales, dejando la atención a alguna discapacidad a cargo de los docentes de grupo; esto dentro del funcionamiento de un centro de atención no cubre con las necesidades que se pueden presentar en una institución que capta un universo poblacional como el plantel en el que se llevó a cabo el estudio.

Las respuestas obtenidas por el directivo entrevistado, denota que sus funciones se limitan al enlace entre los actores educativos (padres de familia, docentes, encargados del centro de atención además de dar seguimiento del procedimiento de atención. La gestión directiva puede ir más allá de la institución y vincular los casos con instituciones públicas con atención especializada; sin embargo, en la mayor parte de las veces no hay una vinculación eficaz, entre las funciones que marca el deber ser y lo que se realiza.

El trabajo que se genera a partir de la detección se enfoca en las áreas socioemocionales y psicológicas; de acuerdo con las respuestas de la encargada de la atención y el directivo entrevistado, se calendarizan sesiones de trabajo con el alumno y se llevan a cabo en un periodo determinado, se desconoce si existe alguna evaluación o mecanismo de obtención de resultados.

El mecanismo de detección se enfoca al conocimiento de casos de discapacidad, embarazos u otros, dejando en primer plano la detección de discapacidades, las condiciones socioemocionales o psicológicas no son parte evidente del formulario entrando en el apartado de otros; la atención que se da en la institución se enfoca hacia estas problemáticas socioemocionales y psicológicas, lo que hace que el formulario tenga incongruencias en la detección, además de que la atención que se da no es integral e inclusiva, y ello impide realizar de manera eficaz una detección y ofrecer asesoría de manera oportuna.

### Marco teórico

La inclusión dentro del ámbito educativo, es una idea que parte de principios de igualdad, aparece en la Declaración Universal de los Derechos Humanos en 1948 planteando que todos los seres humanos tienen derecho a la educación, esto sin importar las diferencias que los individuos podrían tener; además la educación para todos deberá ayudar al desarrollo y fortalecimiento de la personalidad, los derechos fundamentales y la libertad. A partir de esto los sistemas educativos adoptan el termino y hasta el día de hoy siguen fortaleciendo los mecanismos que ayuden a lograr la concreción de esto.

Para fortalecer los principios de inclusión en *la Declaración Mundial Sobre Educación Para Todos*, publicada a partir de las Conferencia mundial sobre educación llevada a cabo en Jomtien (1990), se precisan las características que debe cumplir la educación básica en el mundo, teniendo un carácter universal para niños, jóvenes y adultos, orientando el proceso educativo hacia la equidad, rompiendo los estereotipos de sexo, raza, credo, procedencia o capacidades.

En el año 2000 se hace un análisis de los avances en materia de inclusión educativa dentro del Foro Mundial Sobre la educación llevado a cabo en Dakar, en donde se hace especial énfasis dentro de la idea de la educación inclusiva a la atención de las necesidades educativas especiales (NEE) y variadas, como lo son las minorías étnicas/lingüísticas, niños y adultos afectados por conflictos bélicos y enfermedades como el VIH/SIDA. Se plantea la idea de inclusión como un proceso que tiene en cuenta las necesidades de todos a partir de la formación educativa formal, actividades culturales y comunitarias, reduciendo la exclusión y acabando con esta (UNESCO, 2009).

En México a partir de los acuerdos tomados en la Convención de las Personas con Discapacidad en el 2007 se ratifica el compromiso de la inclusión, siendo parte de este la adopción de medidas para erradicar los prejuicios y ofrecer igualdad de oportunidades a la que presenta alguna condición diferente.

La idea de la educación que incluye, que elimina las barreras y prejuicios desde el sistema educativo se incluye en el en el glosario de termino sobre discapacidad:

La educación inclusiva garantiza el acceso, permanencia, participación y aprendizaje de todos los estudiantes con especial énfasis en aquellos que están excluidos, marginados o en riesgo de estarlo, a

través de la puesta en práctica de un conjunto de acciones orientadas a eliminar o minimizar las barreras que limitan el aprendizaje y la participación de los alumnos y que surgen de la interacción entre los estudiantes y sus contextos las personas, las políticas, las instituciones, las culturas y las prácticas. (SEP, 201b, p.15)

### **Atención a alumnos con discapacidades en la EMS**

Para el sistema de EMS las políticas educativas con respecto a la educación inclusiva se encaminan hacia el mejoramiento del servicio que se brinda a la población, las normativas promulgadas por el Instituto Nacional para la Evaluación Educativa (INEE) en el documento *Directrices para mejorar la permanencia escolar en la educación media superior* (2017) emite directrices para el fortalecimiento de la EMS entre las cuales plantea la mejora en aspectos claves para los centros educativos como considerar las culturas juveniles, focalización de alumno en riesgo de abandono, tomar en cuenta la diversidad lingüística, genero, necesidades educativas especiales, fortalecer las habilidades socioemocionales de los jóvenes, equidad de género entre otras.

Asimismo, en el documento *Condiciones básicas para la enseñanza y el aprendizaje en los planteles de educación media superior en México (2019)* plantea dentro de sus objetivos impulsar la cobertura, inclusión y equidad de la EMS, apoyar a estudiantes sobresalientes, impulsar la atención a personas con discapacidad, con la finalidad de favorecer el ingreso y permanencia dentro del sistema educativo.

Acorde con los planteamientos de atención a la población estudiantil que cursa la EMS y los intereses planteados en esta investigación, se sesga la mirada hacia la atención que se brinda a la población estudiantil con NEE la cual se da por medio de los centros de atención para estudiantes con discapacidad (CAED) que de acuerdo con (De la cruz, 2020b) el trabajo que se lleva a cabo en estos centros se base en el humanismo, promoviendo practicas educativas centradas en las necesidades del estudiante, combatiendo la discriminación y la exclusión, reconociendo las diferencias para contribuir a la mejora educativa.

### **Comentarios finales**

#### **Conclusiones**

La función de la escuela como institución es, brindar oportunidades para el desarrollo de habilidades, aptitudes y actitudes encaminadas al mejoramiento de las condiciones de vida de cada individuo, por lo que la formación del docente debe cubrir las necesidades que se presenten en el medio educativo tomando en cuenta la diversidad de la población estudiantil, construyendo mediante su práctica oportunidades de aprendizaje.

Entender la inclusión dentro del proceso educativo es parte del quehacer docente, conocer las diferentes formas en las que se pueden presentar condiciones que limiten los alcances educativos del alumno, una de las tareas docentes de mayor responsabilidad es generar situaciones para favorecer el trayecto educativo de este. La atención focalizada a las necesidades educativas especiales, debe ser parte fundamental de las funciones escolares, para esto es necesario mantener un equipo de especialistas en sitio, además de la formación continua a la plantilla docente; así como contar con mecanismos de detección, atención y seguimientos que se conduzcan mediante una metodología encaminada a la atención integral de la población detectada.

En el presente estudio se realizó un análisis de la realidad de la institución educativa, entre otros aspectos destaca, a pesar de contar con una población estudiantil amplia no se cuenta con un servicio fijo de educación especial, la atención de la población con algún tipo de NEE, es poco fructífera debido al escaso o nulo apoyo y seguimiento de la misma actividad.

Se podría pensar en mecanismos que desde el ámbito político a nivel subsistema ayudara a cubrir estas necesidades, pero en la práctica los docentes que se encuentran frente al trabajo con alumno que presentan alguna NEE son los responsables de subsanarlas. La gestión directiva es parte importante de lo que sucede en la escuela, por lo que se debe mirar más allá de la vinculación con el personal, buscando en instituciones públicas y privadas oportunidades para la formación del personal a su cargo; esto sin quitar la responsabilidad de buscar la formación continua a cada docente.

Hay que repensar las situaciones que se viven en cada institución, que, si bien son parte de un subsistema, cada una presenta problemas particulares para lo que buscan soluciones particulares; por lo que el análisis de las realidades particulares hacia esta problemática en particular, puedo ayudar a la concreción del fortalecimiento escolar hacia la atención pertinente de casos de NEE y así encaminarnos hacia una educación inclusiva.

### **Recomendaciones**

- Profesionalizar las competencias docentes desde la formación continua.
- Articular los cursos ofertados con el área de estudios que se imparte.



- Capacitar a los docentes para reducir las BAP y atender sus necesidades de formación de acuerdo con su formación inicial y su labor docente.
- Diseñar instrumentos confiables que permitan la detección oportuna de una NEE para brindar la atención adecuada.
- Diseñar un plan de atención a las NEE que presentan los alumnos.
- Articular el trabajo docente, el equipo de educación especial y el área directiva de modo que las áreas involucradas mantengan una comunicación adecuada, para mejorar la situación escolar de los estudiantes que presentan dichas necesidades.
- Hacer las adecuaciones curriculares pertinentes para minimizar las BAP.
- Fomentar la educación inclusiva para brindar a todos una educación de excelencia.

## Referencias:

- Bisquerra, R., Dorio, I., Gómez, J., Latorre, B., Martínez, F., Massot, I., Mateo, J., Sabariego, M., Sans, A., Torrado, M. & Vila, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa*. Métodos de investigación cualitativa. p. 317. La muralla.
- De la Cruz, G. (2018). Inclusión y discapacidad en educación media superior: experiencias docentes. In *Debates en Evaluación y Currículum. Congreso Internacional de Educación*. pp. 1-10. Tlaxcala: Universidad Autónoma de Tlaxcala-Posgrado en Educación de la Facultad de Ciencias de la Educación. <https://posgradoeducacionuatx.org/pdf2017/E046.pdf>
- De la Cruz, I. (2020). Educación inclusiva en el nivel medio-superior: análisis desde la perspectiva de directores. *Sinética revista electrónica de educación*, (54), pp. 1-15. [https://doi.org/10.31391/S2007-7033\(2020\)0054-008](https://doi.org/10.31391/S2007-7033(2020)0054-008)
- Díaz-Barriga, A. (1991) La entrevista a profundidad. *TRAMAS. Subjetividad y procesos sociales*, (3), 161-178. <https://biblat.unam.mx/es/revista/tramas-mexico-d-f/articulo/la-entrevista-a-profundidad-un-elemento-clave-en-la-produccion-de-significaciones-de-los-sujetos>
- González, Y. & Dueñas, J.L. (2021). Reflexiones sobre la formación docente en el nivel medio superior. En Valadez Martha (coord.) *Problemas educativos actuales*. pp. 61-83. Universidad de Guadalajara
- Herrera, V. (2008). Discapacidad y necesidades educativas especiales: nuevos paradigmas en la atención a la diversidad. *Paulo freire. Revista de pedagogía crítica*, 5, pp.83-93. <http://bibliotecadigital.academia.cl/xmlui/handle/123456789/1669>
- Iacoboni, G. & Moirano, A. (2018). Reflexiones acerca de la inclusión de alumnos con discapacidad en la clase de lengua. *Revista estudios de lenguas*, 1(1), pp. 103-116. [https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art\\_revistas/pr.12975/pr.12975.pdf](https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.12975/pr.12975.pdf)
- INEE (2017). *Directrices para mejorar la permanencia escolar en la educación media superior*. <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2018/12/PIF105.pdf>
- INEE (2019). *Condiciones básicas para la enseñanza y el aprendizaje en los planteles de educación media superior en México*. Informe complementario. <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/08/P1D258.pdf>
- Montiel, G. G., & Arias, L. (2017). Práctica docente en atención de alumnos con necesidades educativas especiales. *Revista Electrónica Sobre Tecnología, Educación Y Sociedad*, 4(7). <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/653>
- Leyva, Y.E & González, M.F (2019). Fortalecimiento de la formación continua para docentes en servicio. *Gaceta INEE*. 12 de agosto <https://www.inee.edu.mx/fortalecimiento-de-la-formacion-continua-para-docentes-en-servicio/>
- ONU (1948). La declaración universal de los derechos humanos. Artículo 26. <https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>
- Presidencia de la República (1940, 3 feb.). Ley Orgánica de Educación, reglamentaria de los artículos 3º; 27, fracción III; 31, fracción I; 73, fracciones X y XXV, y 123, fracción XII constitucionales. *Diario Oficial de la Federación*, (29), 1-9.

## Notas Biográficas

Morayma Del Carmen Díaz Isidro, tiene la siguiente formación académica es Licenciada en Ciencias de la Educación por la Universidad Juárez Autónoma De Tabasco (UJAT), estudió la Maestría en Educación: actualmente es candidata a Doctor en Educación por la Universidad Valle del Grijalva, campus Villahermosa, Tabasco. En el ámbito profesional es docente de Educación Media Superior.



# Impacto del Uso de Biosensores Electroquímicos en la Detección Temprana de Anemia en Niños Menores de Cinco Años en la Microred de Salud de Huambocancha Baja

Claudia Alejandra Díaz Marín<sup>1</sup>, Anghela Luisa Chunga Cruz<sup>2</sup>,  
Ing. Wilfredo Román Hernández Gorriti<sup>3</sup>, Ing. Juan Carlos Morales Gomero<sup>4</sup> y Dr. Alex Paul De La Cruz Ayay<sup>5</sup>

**Resumen**— El Perú presenta altas tasas de anemia, especialmente en zonas rurales, las cuales cuentan con centros médicos con recursos limitados para diagnosticar la enfermedad. Además, en el país existen altos porcentajes de niños menores de 5 años con anemia, quienes con los dispositivos óptimos podrían detectar la enfermedad a tiempo. Actualmente, existen biosensores electroquímicos para detectar enfermedades de manera más rápida, eficaz, con recursos más económicos y que no necesitan de accesorios complementarios. La presente investigación, describe el impacto que generará el uso de biosensores electroquímicos para la detección de la anemia. Como método, se realizó una encuesta al personal de los establecimientos de salud que conforman la red de Huambocancha Baja, en la cual se obtuvo como resultados que el 100% utilizaba el Hemo Control en sus centros laborales, presentaban ciertas dificultades con el dispositivo y consideraron que el biosensor sería de gran ayuda para la detección temprana de anemia en niños.

**Palabras clave**— Biosensores, potenciómetro, detección, anemia, hemoglobina

## Introducción

La anemia es una de las enfermedades más frecuentes en el mundo y que genera diversas consecuencias en el desarrollo de los niños como retraso en el crecimiento, signos de fatiga, debilidad, alteración en el sistema nervioso entre otras. Ello ocasiona que las personas con anemia no puedan desenvolverse adecuadamente en su rutina diaria. (Zavaleta & Astete, 2017). Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú (INEI), en el año 2020 informó que la desnutrición crónica infantil en niños menores de 5 años fue de 7,2% en zonas urbanas y 24,7% en las zonas rurales (INEI, 2021). A partir de estos resultados se evidenció que los departamentos con más altas tasas de desnutrición son Huancavelica (31,5%), Loreto (25,2%) y Cajamarca (24,4%) (INEI, 2021). A ello se suma, la falta de atención temprana para revertir los efectos como baja de peso, deficiencia de hierro que impacta de forma negativa en el desarrollo conductual y psicomotor de los niños. Además, los niños detectados con anemia presentan problemas en su desarrollo motor.

En el Perú la anemia afecta al 43,6% de los niños menores de tres años constituyendo un problema de salud pública. Si bien existe una reducción en el porcentaje de casos de anemia en el Perú, este no es un cambio potencial. Según el INEI, en el año 2017, informó que la desnutrición crónica infantil, en niños menores de 5 años fue de 12,9% (Patrón de referencia OMS); disminuyendo en 0,2% con respecto al año anterior y en 5,2 % en los últimos cinco años. Las cifras de desnutrición crónica para el área urbana fue 8,2% y en el área rural 25,3%. Con respecto a las regiones más pobres del Perú, Huancavelica reporta el 31,2%, Cajamarca el 26,6% y Cerro de Pasco el 22,8%. También indica que el mayor índice de desnutrición se da en niños y niñas con madres sin educación o con estudios de primaria en un 27,6% (INEI, 2018). Asimismo, a nivel nacional el 43% de la población cuyas edades fluctúan entre de 6 a 35 meses de edad tiene anemia, informando el 53,3% en el área rural y el 40,0% en el área urbana. En el período 2011-2016, la anemia disminuyó en 0,9%, según tipo, la anemia leve se incrementó de 25,4% a 27,8%, la anemia moderada disminuyó de 18,5% a 15,5% y la anemia severa no mostró prácticamente ninguna variación 0,4%. Por regiones, la disminución de hemoglobina afectó al 75,9% de niños de la región Puno, el 61,5% a la región Loreto y el 59,1% a Ucayali (INEI, 2017).

Por añadidura, las causas asociadas a la anemia, se relacionan con los factores sociodemográficos y el cuidado de la salud del niño como la escolaridad de la madre, lugar de residencia, bajo nivel socioeconómico, embarazo precoz, falta de control prenatal, parto domiciliarios, limitado acceso a los servicios de salud y prácticas inadecuadas de alimentación (Velásquez-Hurtado et al., 2016, p. 5). De igual manera las recurrentes infecciones del niño, la

<sup>1</sup> Claudia Alejandra Díaz Marín, Bachiller de ingeniería industrial en la Universidad de Lima, Lima, Perú. [20163036@aloe.ulima.edu.pe](mailto:20163036@aloe.ulima.edu.pe)

<sup>2</sup> Anghela Luisa Chunga Cruz, Bachiller de ingeniería industrial en la Universidad de Lima, Lima, Perú. [20162918@aloe.ulima.edu.pe](mailto:20162918@aloe.ulima.edu.pe)

<sup>3</sup> Ing. Wilfredo Román Hernández Gorriti, Profesor de la Universidad de Lima, Perú. [rhernand@ulima.edu.pe](mailto:rhernand@ulima.edu.pe)

<sup>4</sup> Ing. Juan Carlos Morales Gomero, Profesor de la Universidad de Lima, Perú. [jcmorale@ulima.edu.pe](mailto:jcmorale@ulima.edu.pe)

<sup>5</sup> Dr. Alex Paul De La Cruz Ayay, Médico Cirujano colegiado de la Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú. [adelacruz95@gmail.com](mailto:adelacruz95@gmail.com)

parasitosis, insuficiente ingesta de alimentos y nutrientes (Gonzales, Huamán, Gutiérrez, Aparco, & Pillaca, 2015, p. 30). También es una limitante, la insuficiente cobertura de los servicios de salud para atender a la población objetivo, situación que se observa con mayor frecuencia en las áreas rurales que en las zonas urbanas. Aunque, existen algunos equipos para detectar la anemia en estas zonas, dichos elementos dependen de recursos que limitan la atención a pacientes.

Lamentablemente, en los últimos años no se ha visto un cambio considerable sobre la reducción de anemia en niños, pese a que el gobierno impulsa campañas anuales para combatirla, las cuales son realizadas por el ministerio de Salud para detectar la anemia. En ellas, se emplean dispositivos como Hemo Control o Hemocue estos equipos si bien no son difíciles de usar, necesita de otros recursos para funcionar lo que hace que no todos los centros de salud puedan contar con los instrumentos adecuados.

Los avances de la tecnología para la detección de enfermedades se han ido desarrollando constantemente. Un elemento tecnológico es el biosensor electroquímico que no solo es usado para detectar niveles de hemoglobina sino también glucosa, entre otras enfermedades.

El diagnóstico de anemia se realiza mediante pruebas de laboratorio en base a valores anormales. Si la pérdida es leve, el aumento del aporte de oxígeno se conseguirá por modificaciones en la curva de disociación de O<sub>2</sub> - hemoglobina, La Real Academia Española (2021) señala que la hemoglobina es “una proteína de la sangre, de color rojo característico, que transporta el oxígeno desde los órganos respiratorios hasta los tejidos”.

Según Sánchez (2004) define a “Un biosensor electroquímico como un dispositivo compacto de análisis que incorpora: a) Un elemento de reconocimiento biológico sobre un sustrato llamado electrodo, que está compuesto por una fase conductora en y una fase aislante (ácido nucleico, enzima, anticuerpo, tejido, célula, entre otros.) preparado para detectar específicamente una sustancia, aprovechando la exquisita especificidad de las interacciones biomoleculares. b) Un sistema de transducción al que está asociado el receptor y que permite procesar la señal eléctrica, dicho dispositivo de transducción se conoce como un potenciómetro, producida por la interacción entre el elemento de reconocimiento y el analito”.

Actualmente, el equipo que se utiliza mayormente para la detección temprana de anemia en niños es el Hemo Control, el cual se compone de microcubetas que son recursos limitados, ya que solo llegan a cada centro de salud un número determinado. Además, el dispositivo necesita que se manipule con cuidado porque si se toca la parte lectora de los resultados, estos se podrían alterar. Por ello, el personal de salud que usa el Hemo Control necesita de constantes capacitaciones para su uso adecuado. Cabe mencionar, que la gran mayoría de estos equipos no llegan a las zonas alejadas del Perú o dependen de accesorios para poder funcionar. Lo que genera que muchos niños a temprana edad no puedan ser diagnosticados a tiempo y de esta manera, se pueda prevenir todas las consecuencias que conlleva esta enfermedad.

Khadim K., & Min Moon J. (2017) informa acerca de los métodos electroquímicos de detección de Hb utilizando superficies de electrodos modificadas. A la vez desarrolla una breve visión de la plataforma de detección electroquímica para el análisis de otro tipo de globinas como la mioglobina y la hemoglobina glucosilada. Considera que el análisis de Hb es un indicador específico y sensible para el diagnóstico de anemia y otras enfermedades relacionadas. Hasta la fecha, se han utilizado varios métodos para el análisis de Hb, y de estos, el método electroquímico es la técnica más simple y confiable. (p.30)

Chen, G. (2018), realiza un estudio acerca de los Sensores electroquímicos desechables para la detección de hemoglobina basados en electrodos modificados conjugados de ferrocenoil cisteína. Este trabajo brinda un enfoque electroquímico para detectar hemoglobina utilizando sensores electroquímicos desechables, que se basaron en la capacidad del grupo ferrocenoil activo redox de Fc [CO-Cys (Trt) -OMe]<sub>2</sub> y Fc [CO-Glu-Cys-Gly-OH]. Se estudiaron muestras de Suero Humano proporcionado por el hospital de Güillín. Los resultados evidencian que el biosensor mostró un buen desempeño en la catálisis de hemoglobina. Se emplearon nanocompuestos de plata con conjugados de ferrocenoil cisteína para la fabricación de biosensor de hemoglobina. La detección electroquímica de Hb se logró mediante DPV, que se aplicó a la detección de Hb en suero humano con una RSD inferior al 4,7% y una recuperación entre el 95,5% y el 103,2%, que estaba en consonancia con los requisitos clínicos para el análisis de Hb.

Ming et al. (2011) estudiaron la comparación de biosensor electroquímico (Benecheck) con dispositivos ópticos para la medición de hemoglobina en muestras de sangre entera humana. Se desarrolló un biosensor de base electroquímica para la medición de la hemoglobina como alternativa al método óptico tradicional y se sometió a pruebas para su uso en entornos profesionales. Se estudiaron los efectos de la frescura de las muestras, hemólisis, bilirrubina sobre el método electroquímico, así como la repetitividad, precisión y exactitud, utilizando como referencia dispositivos de método óptico. Además, las muestras se almacenaron a temperatura ambiente o en clima frío durante 7 días, las muestras parcial o totalmente hemolizadas y las que contenían bilirrubina con una concentración de hasta 150 mg / l se investigaron sin efectos por estudios de interferencia. La repetitividad de pruebas de sangre en los dedos fue verificada con seis pruebas consecutivas en nueve voluntarios, los resultados variaron de 3% a 8% de variación.

Los resultados de las pruebas de BeneCheck se correlacionaron con los métodos de Sysmex, Beckman Coulters, Cell-Dyn y HemoCue, los resultados han demostrado ser similares y el 95% de los resultados de las pruebas estaban dentro de un sesgo de  $\pm 15\%$ . Se concluyó que el sistema de prueba de hemoglobina BeneCheck funcionó bien y con precisión, mientras que requirió 1  $\mu\text{L}$  de muestra de sangre y 10 s de tiempo de detección. En función del costo, la precisión, el volumen de la muestra, el tiempo de medición, la facilidad de visualización y la portabilidad, BeneCheck ofrece las mejores características para estos fines.

Por lo tanto, la finalidad de este trabajo fue estudiar el impacto que podría tener la aplicación de biosensores electroquímicos, ya que no requiere de accesorios adicionales, manipulación compleja y comparado con los métodos que actualmente se utilizan. Según un estudio publicado en Clínica Chimica Acta, se realizaron comparaciones de resultados entre los diferentes dispositivos para medir la eficacia de la detección de hemoglobina y se pudo concluir que el “Benecheck”, el cual es un biosensor electroquímico, obtuvo mejores resultados, ya que se requirió una menor muestra de sangre (1  $\mu\text{L}$ ) y se obtuvieron los resultados en menos tiempo (10 segundos). Además, este dispositivo posee mayor portabilidad, mejor visualización y menores costos (Ming Song Hsieh, Cheng, Ozbek, Tsai, & lin, 2011, p.6). Por tanto, será motivo de estudio el impacto del uso de biosensores electroquímicos en la microred de salud de Huambocancha Alta, ubicada en Cajamarca, ya que es una de las provincias más afectadas por la anemia en Perú.

Este trabajo está enfocado en buscar una alternativa de solución para detectar a tiempo la anemia en niños que residen en poblaciones rurales, debido a que como se menciona anteriormente, existen altas tasas de desnutrición en estas áreas del país, por lo cual al implementar el uso de biosensores electroquímicos se puede llegar mediante campañas de salud a las zonas rurales que no tienen la posibilidad de recurrir a un centro de salud para hacerse los exámenes necesarios y mejorar la concientización de la importancia de una dieta balanceada. Mediante estas campañas se podrá localizar los casos de anemia a tiempo para así evitar una anemia crónica o, que en el peor de los casos, se extienda a la leucemia.

### Descripción del Método

#### Reseña de las dificultades de la búsqueda

Para la presente investigación, se realizó una encuesta de 13 preguntas, las cuales fueron respondidas por el personal de salud de Huambocancha Baja. Si bien los profesionales anteriormente mencionados estuvieron predispuestos a colaborar con la investigación, los pobladores de la región preferían no mencionar sus casos ni brindar su opinión.

#### Desarrollo

El presente trabajo se basa en un diseño no experimental con un enfoque mixto, identificando indicadores cuantitativos y cualitativos, acerca del estado actual en que se lleva a cabo el control de la anemia en niños menores de 5 años empleando el Hemo Control (Figura 2.1). Este análisis contribuyó a la propuesta de reemplazar el dispositivo por los biosensores electroquímicos, en la región de Cajamarca, específicamente en la microred de salud de Huambocancha Baja, la cual está compuesta por 11 centros médicos: Porcón la esperanza, Huambocancha alta, Porcón bajo, Porcón alto, Puruay alto, granja Porcón, Chilimpampa, Chanta alta, Yanacancha baja, Yanacancha grande y porcón la esperanza. En total la microred atiende a 2599 niños entre las edades de 0-5 años (DIRESA,2020).

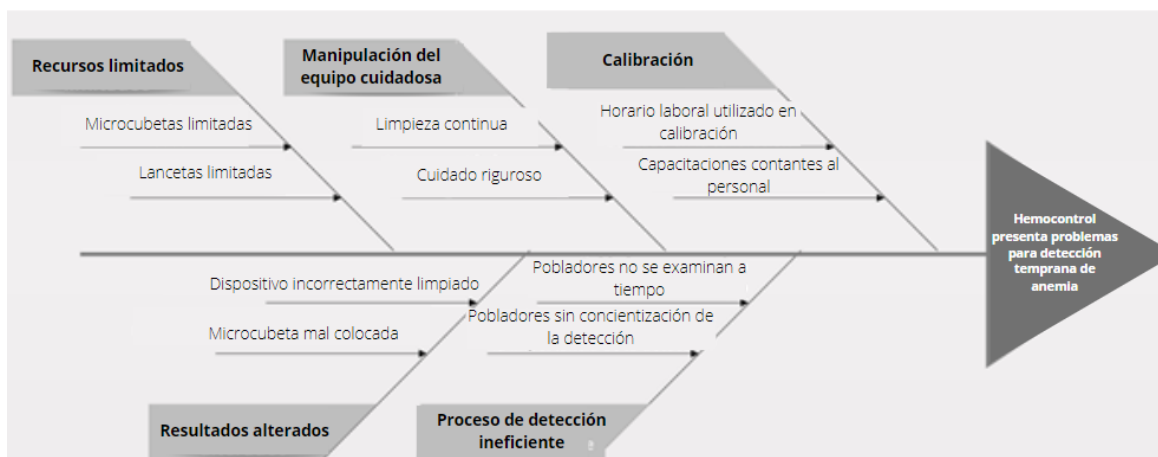


Figura 1. Diagrama de Ishikawa propuesto para identificar las causas raíz que originan los problemas del Hemo Control como sistema detección temprana de anemia.

### *Proceso de detección de anemia mediante biosensores electroquímicos*

Para medir el impacto de la implementación de biosensores electroquímicos en Huambocancha Baja, se realizó un estudio sobre el uso de este dispositivo, así como los componentes del biosensor electroquímico y el potencióstato. Para poder utilizar el dispositivo, se necesita primero preparar la enzima disolviendo en agua, la cual detectará la hemoglobina, luego se coloca la enzima en el biosensor para ello se adhieren glutaraldehído para que se inmovilice. Luego, se colocará una gota de sangre del paciente sobre el electrodo (transductor de oro o plata), registrando este dispositivo móvil, el valor de hemoglobina. Con el resultado obtenido, se evaluará si el paciente presenta algún tipo de anemia, así como el nivel de gravedad de la enfermedad. Finalmente, el biosensor necesita ser esterilizado y realizar varias pruebas para verificar su funcionamiento. En cuanto al potencióstato, este equipo brindará la corriente necesaria para que el biosensor pueda ser usado, cuya intensidad de corriente es de 2.58 mA.

#### *Método para medir el impacto del uso de biosensores electroquímicos*

Para medir el impacto del uso de biosensores electroquímicos, se realizó una encuesta a los doctores o personal de salud que trabajan en cada uno de los establecimientos de la microrred, ya que ellos son los que utilizan los equipos para la detección de anemia y podrán visualizar los cambios entre el uso del biosensor electroquímico y el dispositivo actual (Hemo control).

Por ello, la encuesta constó de 13 preguntas, las cuales permiten saber en qué establecimiento trabaja cada personal de salud encuestado para poder filtrarlos según centro médico, qué equipo utilizan para medir la hemoglobina, la eficiencia del dispositivo, limitaciones para poder utilizar los equipos de detección y la perspectiva del uso del biosensor electroquímico como dispositivo para la detección de anemia en su centro de salud.

Asimismo, para poder conocer mejor la experiencia que ha tenido el personal de salud con respecto al uso del Hemo Control, la modalidad del cuestionario fue presencial y virtual con el fin de brindar facilidades a los encuestados.

### *Referencias bibliográficas*

Las referencias bibliográficas se deben presentar por orden alfabético de primer autor: "El uso del método XZY ha resultado muy favorable en sistemas como el que propuesto por Wiley y Cabrera (2004). Otros autores (Puebla Romero et al. 2007 y Washington y Frank, 2000) prefieren el uso de las derivadas de Thomas. No fue sino hasta que Etxeberri y Blanco Gorrichoa (2007) propusieron sus radicales ideas que..." Nótese que el artículo donde aparece Puebla Romero tiene tres autores y por esa razón se usa la abreviación latina *et al* (del latín, "y los demás". Al final de este manuscrito mostramos la forma de citar las referencias.

## **Comentarios finales**

### *Resultados*

Se encuestaron a 12 personas que trabajan en los distintos establecimientos que conforman la microrred de salud de Huambocancha baja. Se pudo observar que el personal que labora es joven, ya que el rango de edad es de 18 a 45 años y que la mayoría de ellos son mujeres (alrededor del 58.3%). Además, el 33.3% de ellos son médicos cirujanos; obstetras, 33,33%; licenciados en enfermería, 25% y técnicos de Enfermería, 8,3%. Asimismo, la mayoría de los encuestados han trabajado en un solo establecimiento excepto, dos personas que han trabajado en dos establecimientos de salud. Por otro lado, se pudo comprobar que el 100% de los encuestados utiliza el Hemo Control en sus labores, los cuales mencionan que poseen dificultades con el equipo de detección actual. El 16.7% menciona que posee recursos limitados, 25% afirman que presentan difícil manejo del dispositivo, y el 33.3% comunican que el equipo necesita de un uso cuidadoso para que no se alteren los resultados. Además, mediante las entrevistas realizadas al personal de salud, se puede afirmar que el dispositivo de detección actual, posee dificultad en la calibración del equipo y ellos tienen la perspectiva de que el biosensor será un dispositivo más innovador, más rápido y eficaz. Adicionalmente, se les consultó si tenían algún conocimiento sobre el biosensor electroquímico para la detección de anemia, el 50% de los encuestados respondieron negativamente. Luego, al personal de salud, se les brindó una breve explicación sobre el uso de biosensores electroquímicos, en consecuencia, se les preguntó si consideran que este dispositivo sería más eficaz que el Hemo Control y si facilita el proceso de detección de anemia, el 100% de los encuestados respondieron afirmativamente.

### *Discusión*

1. Los resultados obtenidos mediante las encuestas al personal de salud de forma presencial y virtual, ayudó a obtener una mejor perspectiva del actual método de detección de anemia.
2. En la actualidad, no existen muchas investigaciones sobre el uso de biosensores para la detección de la anemia a diferencia de los equipos anteriormente mencionados que son utilizados para medir el nivel de glucosa. Por

lo cual, se considera necesario que se investigue más sobre el tema para que pueda brindar las facilidades necesarias a los centros de salud.

3. Además, lamentablemente se evidenció que muchos pobladores no permiten que se realicen algunas investigaciones, debido a su idiosincrasia. Incluso muchos de ellos no se evalúan constantemente porque no cuentan con los medios para movilizarse.
4. Asimismo, los métodos utilizados para obtener mayor información del tema cooperaron a verificar que el biosensor es un dispositivo que sería de gran ayuda para la detección temprana de anemia en niños de 0 a 5 años.

#### *Comentarios finales*

1. Debido a que no existen muchas investigaciones previas, se concluyó que el tema es innovador y mejorará la perspectiva sobre los biosensores electroquímicos para medir hemoglobina.
2. Mediante las entrevistas presenciales se evidenció la carencia que poseen los centros médicos en cuanto a los equipos y facilidades para atender a los pacientes. Se concluyó que el personal de salud con los pocos equipos que cuentan hacen lo posible para brindar una buena atención pero el estado debería mejorar el sistema de salud para que poder ayudar a más personas de regiones alejadas que han sido olvidadas.
3. El uso de biosensores electroquímicos para la detección de anemia mejorará el procedimiento del mismo debido a su efectividad con respecto al uso del Hemo Control.
4. La población será un recurso limitante para posibles investigaciones debido a que no se muestran colaborativos a participar en encuestas o entrevistas.

#### **Referencias**

- [1] Dirven, B. B., Pérez, R., Cáceres, R. J., Tito, A. T., Gómez, R. K., & Ticona, A. (2018). El desarrollo rural establecido en las áreas vulnerables (ed. 7). Lima: Colección Racso.
- [2] Greer;Rodgers;Glader;Arber;Means>List:Appelbaum;Dispenzieri; Fehringer. (2019). Wintrobe's Clinical Hematology . Wolters Kluwer.
- [3] INEI. (19 de abril de 2021). INEI. <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/el-121-de-la-poblacion-menor-de-cinco-anos-de-edad-del-pais-sufrio-desnutricion-cronica-en-el-ano-2020-12838/>
- [4] Iza, D. (2016). Diseño y construcción de un potenciostato automático para el laboratorio
- [5] Jameson, Fauci, Kasper, Hauser, Longo, & Loscalzo. (2018). Principios de medicina interna (ed. 5). Mc Graw Hill.
- [6] Mesa de Concertación. (13 de Agosto de 2020). Mesa de Concertación. <https://www.mesadeconcertacion.org.pe/storage/documentos/2020-08-17/reporte-seguridad-alimentaria-y-nutricional-3107-final.pdf>
- [7] Sánchez, G. (2012). Electrodo de pvc/ttf-tnq modificados. aplicación como sensores y biosensores electroquímicos.
- [8] Sánchez, J. (2004). Desarrollo de un biosensor fotónico de alta sensibilidad basado en interferómetros Mach - Zehnder integrados en tecnología microelectrónica de silicio.
- [9] Tovar, G. L. (1986). El asentamiento y la segregación de los Blancos y Mestizos (ed.8). Bogotá: Cengage.
- [10] Zavaleta, N., & Astete, L. (2017). Efecto de la anemia en el desarrollo infantil: consecuencias a largo plazo. Revista peruana de medicina experimental y salud pública. 5 pp. 2

#### **Apéndice**

Cuestionario aplicado al personal de salud de Huambocancha Baja

1. ¿Cuál es su nombre?
2. ¿Qué edad tiene?
3. ¿Cuál es su profesión?
4. ¿En qué puesto de salud labora?
5. ¿Utiliza en su puesto de salud al Hemo Control para la detección de anemia?
6. Si utiliza otro dispositivo, por favor mencione cuál es
7. ¿Tiene facilidad para poder utilizar el Hemo Control?
8. Si su respuesta fue no, ¿Cuál o cuáles fueron las dificultades para utilizar el equipo?
9. ¿Conoce sobre biosensores electroquímicos que detectan el nivel de hemoglobina en los pacientes?
10. Si su respuesta fue no. Aquí le brindaremos información sobre los biosensores electroquímicos para ayudar a la detección temprana de la anemia
11. Considerando la anterior información, ¿Cree usted que el biosensor sería una buena opción para detectar la anemia de forma eficaz?
12. ¿Considera que el biosensor electroquímico ayudaría a que facilite el proceso de detección de anemia?
13. ¿Tiene alguna sugerencia o comentario sobre el uso de biosensores electroquímicos?



# Diseño y Aplicación de Cuestionario de Satisfacción a Estudiantes para el Curso de Estadística de UTSLP bajo el Periodo de Pandemia

Carlos Alberto Domínguez Hernández MA<sup>1</sup>, Mtro. Marco Antonio Zuñiga Martínez<sup>2</sup>,  
Dr. Israel Atzín Rosales Gallegos<sup>3</sup> y Mtro. Alberto Tudón Martínez<sup>4</sup>

**Resumen**—En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí, en el que se diseñó y se aplicó un cuestionario de satisfacción a estudiantes para el curso de estadística de la UTSLP, bajo el periodo de pandemia, el instrumento fue aplicado a un sector de 20 estudiantes del tercer cuatrimestre del ciclo (mayo-agosto 2022) mediante la aplicación de Google forms, una vez, obtenidos los resultados de la encuesta fueron analizados los 17 ítems mediante el software de MINITAB con la finalidad de validar el cuestionario mediante el coeficiente del alfa de Cronbach, al tener resultados excelentes se procedió aplicarlo a el resto de la población teniendo un total de 63 alumnos, en consecuencia se obtuvieron resultados respecto a la satisfacción en la comunicación entre alumnos, docentes y el uso de Softwares y herramientas digitales que se usaron en la asignatura de estadística.

**Palabras clave**— Coeficiente de Cronbach, Cuestionario, Satisfacción, Estadística.

## Introducción

En esta investigación se centrará en la satisfacción de los estudiantes de la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí en la asignatura de estadística, según fuente de (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2022) a partir de la pandemia Covid-19, un promedio de 6 488 maestros y 109 escuelas de Nivel superior, del estado de San Luis Potosí, tuvieron la necesidad de que las clases fueran a distancia y en línea con la finalidad de que los alumnos, de este nivel no perdieran clase y pudieran continuar con su preparación profesional. Por lo que la UTSLP en específico la división industrial se ve en la necesidad de diseñar y aplicar el cuestionario de satisfacción a estudiantes para el curso de estadística bajo el periodo de mayo agosto del 2022, el cual fue aplicado a 63 estudiantes que se encontraban cursando el tercer cuatrimestre de Técnico Superior Universitario de las áreas Manteniendo industrial, Procesos industriales área plásticos y Procesos Industriales área plásticos. Al ser aplicado el cuestionario fue validado con el coeficiente de alfa de Cronbach el cual dictamina que para que el instrumento sea confiable se debe tener un valor superior a 0.7, para este instrumento se contó con un valor en la escala de excelente, dicho coeficiente fue calculado mediante el software MINITAB, donde se obtienen resultados con respecto a 17 ítems a que tan confiado se sintieron en las clases, en línea, el impacto en la comunicación tanto con sus compañeros y docente, expresarse de manera correcta, el uso de las herramientas digitales de los maestros, uso de software para la toma de decisiones en las áreas que se desarrollarán de manera profesional, y por último resultado en cuanto si les gustaría permanecer en clases en línea.

## Descripción del Método

### Objetivos

Describir la situación de satisfacción del alumnado respecto a las clases en línea de estadística durante el periodo de pandemia mundial COVID-19.

### Objetivos específicos

Validación y aplicación de instrumento de satisfacción de las clases en línea de la división Industrial de la UTSLP, describir la situación de las clases en línea y el uso de herramientas digitales.

<sup>1</sup> Carlos Alberto Domínguez Hernández MA es Profesor de Mantenimiento área industrial en la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí, México. [cdominguez@utslp.edu.mx](mailto:cdominguez@utslp.edu.mx)

<sup>2</sup> El Mtro. Marco Antonio Zuñiga Martínez es Profesor de Mantenimiento área industrial en la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí, México. [mzuniga@utslp.edu.mx](mailto:mzuniga@utslp.edu.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Israel Atzín Rosales Gallegos es Profesor de Procesos industriales área Manufactura en la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí, México. [iflores@utslp.edu.mx](mailto:iflores@utslp.edu.mx)

<sup>4</sup> El Mtro. Alberto Tudón Martínez es Profesor de Mantenimiento área industrial en la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí, México. [atudom@utslp.edu.mx](mailto:atudom@utslp.edu.mx)



### Creación y adaptación de instrumento

El presente cuestionario fue creado mediante la aplicación de Google forms el cual cuenta con un total de 17 ítems los cuales fueron adaptados del instrumento realizado a partir de la investigación de (Landa Cavazados, 2018), en el cual se observará el nivel de satisfacción y aprendizaje con respecto a las clases a distancia por periodo de pandemia COVID-19 en el cuatrimestre mayo agosto del año 2022, el análisis que se presenta en el instrumento cuenta con elementos cuantitativos los cuales usan una escala de Likert de 5 niveles, los valores van desde 1 a 5, donde 1 corresponde al valor de la respuesta totalmente en desacuerdo y 5 a la respuesta de mayor valor es decir totalmente de acuerdo como se observa en el apéndice 1, se puede observar un extracto de la encuesta Figura 1 aplicada en línea al alumnado de la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí.

The image shows a screenshot of a Google Forms questionnaire. It contains three questions, each with a 5-point Likert scale. The first question is: "1. En general ¿Qué tan confiado te sientes respecto al material visto durante la clase a distancia?". The second question is: "En general ¿Qué tan confiado te sientes respecto al material de la sesión después de haber estado en clase a distancia y haber realizado los problemas de clase?". The third question is: "Al día de hoy considero que me siento confiado(a) al resolver un problema de la clase estando en las clases a distancia." Each question has five radio buttons labeled 1, 2, 3, 4, and 5, with "Totalmente en desacuerdo" on the left and "Totalmente de acuerdo" on the right.

Figura 1. Extracto de cuestionario aplicado mediante la herramienta de Google Forms a alumnos de UTSLP.

### Validación del instrumento.

El instrumento para su validación fue aplicado primero a un sector de los grupos que es comprendido por un total de 20 estudiantes de la UTSLP, que pertenecen a la división industrial los cuales se encontraban cursando la asignatura de estadística. Para validar el instrumento se toma como referencia el coeficiente del alfa de Cronbach en el cual el valor mínimo aceptable para dicho coeficiente es de 0.7; por debajo de este valor la consistencia interna de la escala utilizada es baja (Celina Oviedo & Campo Arias, 2005) en el cuadro 1 se muestra los niveles de fiabilidad del alfa de Cronbach.

Índice	Nivel de fiabilidad	Valor de Alfa de Cronbach
1	Excelente	]0.9, 1]
2	Muy bueno	]0.7, 0.9]
3	Bueno	]0.5, 0.7]
4	Regular	]0.3, 0.5]
5	Deficiente	0, 0.3]

Cuadro 1. Clasificación de los niveles de fiabilidad según el alfa de Cronbach. Fuente: (Tuapanta Dacto, Duque Vaca, & Mena Reinos, 2017)

Una vez aplicado el instrumento, se continua con el análisis mediante el software de MINITAB de dicha prueba piloto, el cual arrojó el siguiente valor en el coeficiente del alfa de Cronbach es de 0.9270 se puede observar en la figura 2 el análisis de confiabilidad obtenida mediante el software ya mencionado, obteniendo un valor excelente para la validación del instrumento.

Estadísticas totales y de elementos

Variable	Conteo		
	total	Media	Desv.Est.
C1	20	3.400	0.995
C2	20	3.500	1.051
C3	20	3.450	0.999
C4	20	4.500	1.000
C5	20	2.750	1.251
C6	20	3.000	1.214
C7	20	2.300	1.218
C8	20	2.350	1.182
C9	20	2.550	1.276
C10	20	2.600	1.142
C11	20	3.000	0.973
C12	20	2.350	1.387
C13	20	3.550	1.099
C14	20	3.600	1.314
C15	20	4.500	1.000
C16	20	4.550	0.887
C17	20	3.350	1.226
Total	20	55.300	13.147

Alfa de Cronbach = 0.9270

Figura 2. Análisis de confiabilidad del instrumento usando MINITAB

Basándonos en los resultados favorables del coeficiente del alfa de Cronbach se procedió a aplicar el instrumento a la población de estudiantes restantes, con la finalidad de cumplir con el objetivo principal de describir la situación de satisfacción del alumnado respecto a las clases en línea durante el periodo de pandemia mundial COVID-19.

*Resumen de resultados*

La aplicación del instrumento fue contestada por N=63 alumnos que actualmente se encontraban cursando el tercer cuatrimestre la asignatura de estadística, de los cuales el 41% pertenecen a la carrera de Mantenimiento área industrial, el 30% son de la carrera de Procesos industriales área plásticos y el restante 29% son alumnos que pertenecen a procesos industriales área moldes y troqueles. Al ser aplicado el cuestionario de satisfacción de las clases en línea nos arroja lo siguiente:

Con respecto a los tres primeros ítems del cuestionario se identifica que tan confiado y seguro se siente el alumno al utilizar, durante y después de la sesión el material visto por los docentes con la finalidad de saber que tan capaces se siente el alumnado en resolver los problemas en clase. Con respecto al primer ítem En general que tan confiado se sienten los alumnos respecto al material visto durante las clases a distancia 7.9% como se muestra el gráfico 1, lo que respecta al ítem 2 el 42.9% del alumnado se siente confiado y seguro durante clase al resolver los problemas a distancia como se muestra en el gráfico 2. Por otra parte, el ítem 3 al día de hoy los alumnos determinan que se sienten confiados al resolver un problema de la asignatura estando en clases a distancia determinando un 36.5% de acuerdo, un 9.5% está totalmente en desacuerdo y un 17.5% en desacuerdo como se muestra en el gráfico 3.

1. En general, ¿Qué tan confiado te sentiste respecto al material visto durante la clase a distancia?  
63 respuestas

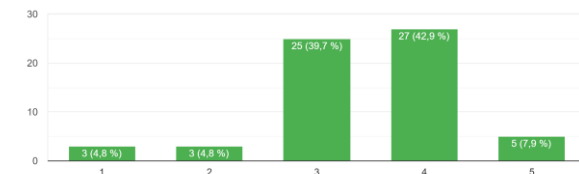


Gráfico 1. Que tan confiado se siente el alumno con el material visto durante clase a distancia.

2. En general ¿Qué tan confiado te sentiste respecto al material de la sesión después de haber estado en clase a distancia y haber realizado los problemas de clase?  
63 respuestas

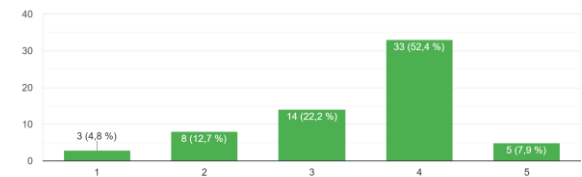


Gráfico 2. Que tan confiado se siente respecto al material de la sesión después de haber estado en clase a distancia y haber realizado problemas en clase.

3. Al día de hoy considero que me siento confiado(a) al resolver un problema de la clase estando en las clases a distancia.  
63 respuestas

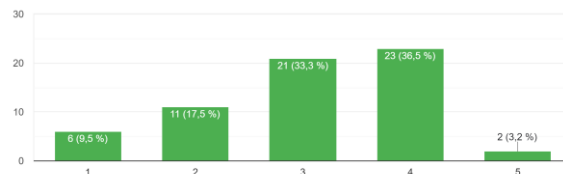


Gráfico 3. Al día de Hoy Considero que me siento confiado(a) al resolver un problema de la clase a distancia

Para la institución es importante saber que los alumnos estén satisfechos con el uso de herramientas digitales en cuanto a pizarras para facilitar el entendimiento de la estadística, por lo que dentro de este instrumento se le pide a los alumnos que indicaran ¿Qué tan valioso consideras que el docente use pizarras digitales para el aprendizaje?, por lo que el 52.4% mencionan que están totalmente de acuerdo y el 38.1% en acuerdo de estas herramientas en un menor porcentaje con el 3.2% mencionan que están en total desacuerdo, como se muestra en el gráfico 4.

4. Basado en tu experiencia en esta clase, ¿Qué tan valioso consideras el uso de pizarras digitales usadas por el docente en tu aprendizaje?  
63 respuestas

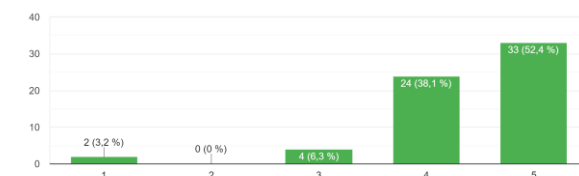


Gráfico 4. ¿Qué tan valioso consideras el uso de las pizarras digitales usadas por el docente en tu aprendizaje?

Con respecto a las oportunidades que tienen los alumnos en actividades como; colaborar con compañeros, motivación a realizar actividades, favorecer la comunicación entre el profesorado y el alumno, la comunicación con los compañeros, y la forma de externar dudas y opiniones, en la modalidad en línea vs el tradicional se obtienen los siguientes resultados de los ítems del 5 a 9. Donde se observa los siguientes resultados los cuales favorecen a que el alumnado prefiera contar con clases en un modelo tradicional en donde se asita de forma presencial a la toma de cada una de las asignaturas para el mejor aprovechamiento de las relaciones, colaboraciones y la facilidad de externar alguna opinión.

Por lo que en el ítem 5 ¿considero que las clases en línea me ofrece más oportunidad de conocer y colaborar con mis compañeros que el modelo tradicional?, por lo que el resultado muestra lo siguiente, el 30.2% del alumno están totalmente desacuerdo, el 22.2% en desacuerdo y un 23.8% que en este tema se manifiesta no estar ni acuerdo, ni en desacuerdo gráfico 5. El ítem 6 Me siento más motivado a realizar las actividades del curso en las clases a distancia, se obtuvo lo siguiente, el 22.2% de los alumnos están en totalmente desacuerdo, y el 20.6% en desacuerdo, y el 14.3% consideran que se sienten motivados al realizar las actividades del curso de estadística a distancia. Gráfico 6. Para el ítem 7 que dice si considero que las clases a distancia favorecen más comunicación entre el profesor y los alumnos que el modelo tradicional, el alumnado manifiesta que dicha comunicación no es la conveniente dado que se obtiene el siguiente dato, el 33.3 % de los alumnos están totalmente en desacuerdo, el 23.8% en desacuerdo y un 7.8% menciona estar totalmente de acuerdo gráfico 7.

5. Considero que las clases en línea me ofrece más oportunidad de conocer y colaborar con mis compañeros que en el modelo tradicional.  
63 respuestas

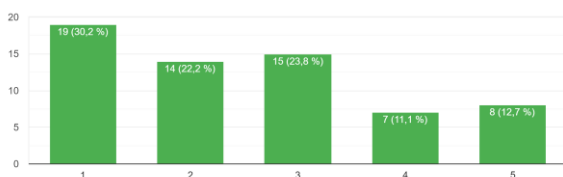


Gráfico 5. Considero que las clases en línea me ofrece más oportunidad de conocer y colaborar con mis compañeros que el modelo tradicional.

6. Me siento más motivado a realizar las actividades del curso en las clases a distancia.  
63 respuestas

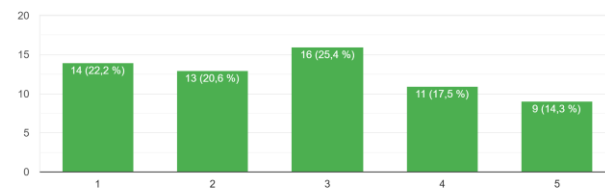


Gráfico 6. Me siento más motivado a realizar las actividades del curso en las clases a distancia.

7. Considero que las clases a distancia favorece más comunicación entre el profesor y los alumnos que el modelo tradicional.  
63 respuestas



Gráfico 7. Considero que las clases a distancia favorece más comunicación entre el profesor y los alumnos que el modelo tradicional.

En el ítem 8 donde se les pregunta que si consideran que las clases a distancia favorecen más la comunicación con los compañeros que el modelo tradicional, el 36.5 de los alumnos están en total desacuerdo gráfico 8, y para el numero 9 que tan en acuerdo están en que es más fácil externar las dudas en y opiniones, el 55.6% están en totalmente desacuerdo y en desacuerdo, ya que no externan sus dudas y opiniones con facilidad a como lo pueden realizar de la manera tradicional gráfico 9.

8. Considero que las clases a distancia favorece más la comunicación con mis compañeros que el modelo tradicional.  
63 respuestas



Gráfico 8. Considero que las clases a distancia favorece más la comunicación con mis compañeros que el modelo tradicional.

9. Con el modelo de clases a distancia me es más fácil externar mis dudas y opiniones.  
63 respuestas

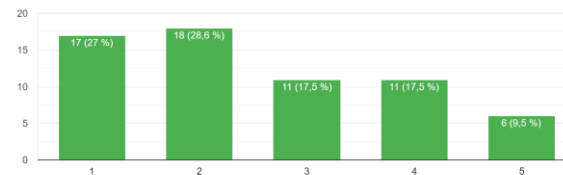


Gráfico 9. Con el modelo de clases a distancia me es más fácil externar mis dudas y opiniones.

En cuanto a que las clases a distancia hace que el contenido del curso sea más fácil de entender con comprender que el modelo tradicional que se mide en ítem 10, el 28.6% del alumnado emite no estar en desacuerdo o en acuerdo, el 22.2% estar totalmente en desacuerdo y el 27% en desacuerdo gráfico 10, por lo que contamos con el 49.2% de alumnado que es más aprovechado el contenido de manera tradicional, el ítem 11 donde se les pregunta que si consideran que las clases en línea les ayuda a desarrollar habilidades de valor profesional, el 7.9% está totalmente en acuerdo, el 27% en acuerdo, y el 11% en totalmente en desacuerdo.

10. Puedo decir que las clases a distancia hace que el contenido del curso sea más fácil de entender en comparación con una clase "tradicional"  
63 respuestas

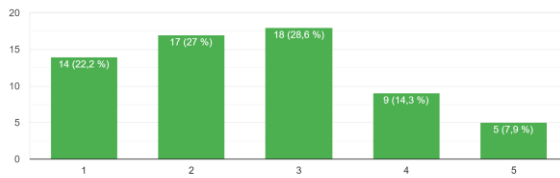


Gráfico 10. Puedo decir que las clases a distancia hace que el contenido del curso sea más fácil de entender en comparación con una clase "tradicional"

11. Considero que las clases en línea me ayudo a desarrollar habilidades que serán de valor en mi desarrollo profesional  
63 respuestas

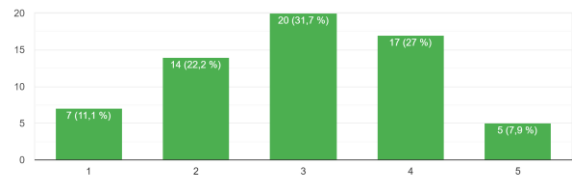


Gráfico 11. Considero que las clases en línea me ayudo a desarrollar habilidades que serán de valor en mi desarrollo profesional.

En temas que refieren a que si los alumnos les gustaría continuar en clases a distancia, a recomendar a la UTSLP para tomar clases a distancia y si han dominado las clases mediante este modelo, lo dicho corresponde a los ítems del 12 a 14, para el ítem 12 el 49.2 % de los alumnos no les gustaría continuar con la clases en línea, el 39.7% del alumnado recomendaría a otros estudiantes a cursar la universidad en la institución en clases a distancia, el 11% está en totalmente en desacuerdo. El 42.8% consideran que han dominado las clases mediante el modelo a distancia que os modelos educativos adoptaron mediante la emergencia sanitaria por pandemia COVID-19.

12. Me gustaría continuar con las clases a distancia.  
63 respuestas

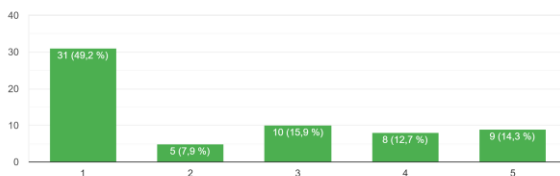


Gráfico 12. Me gustaría continuar con las clases en línea.

13. Recomendaría a otros estudiantes a cursar la universidad en la UTSLP por la respuesta de las clases a distancia.  
63 respuestas

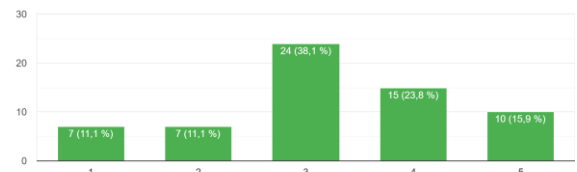


Gráfico 13. Recomendaría a otros estudiantes a cursar la universidad en la UTSLP por la respuesta de las clases a distancia.

14. Después de la experiencia, considero que he dominado las clases a distancia  
63 respuestas

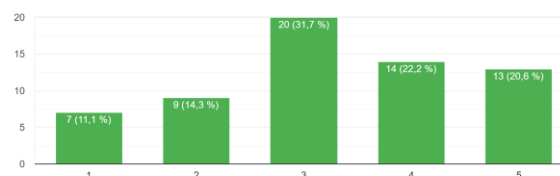


Gráfico 14. Después de la experiencia, considero que he dominando las clases a distancia.

En lo referente del uso de softwares estadísticos para la interpretación y el análisis de los resultados en la asignatura de estadística los alumnos comentan lo siguiente.

ítem 15 considero que los softwares estadísticos son importantes "Minitab y Excel" el 68.3% del alumnado considera que son relevantes ya que están totalmente en acuerdo y el 3.2% en totalmente en desacuerdo, para el ítem 16 donde se le cuestiona al alumnado si considera que las herramientas usadas mejoran su análisis e interpretación el 52.4% del alumnado dice estar totalmente en acuerdo, el 30.2% en acuerdo.

15. Consideras que los softwares estadísticos son importantes.  
63 respuestas

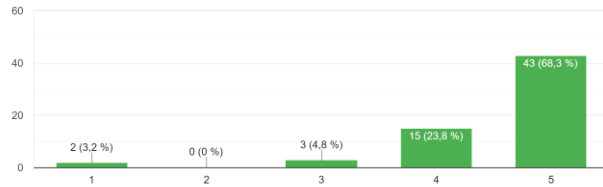


Gráfico 15. Considero que los softwares estadísticos son importantes.

16. Consideras que la herramienta ayuda a mejorar tu análisis e interpretación.  
63 respuestas

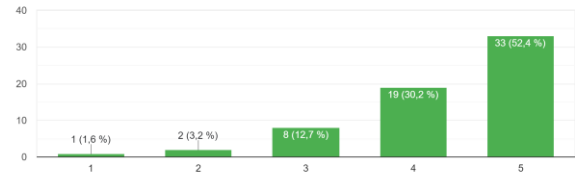


Gráfico 16. Considero que las herramientas ayudan a mejorar tu análisis e interpretación.

En la última pregunta realizada a los alumnos de 3er cuatrimestre en la asignatura estadística, se les pregunto respecto a si fue de su agrado trabajar en línea en este periodo, por lo que se obtiene un 22.2% en la escala 5, en la escala de 4 un 23.8% gráfico 17.

17. En general me agrado trabajar las clases en línea en este periodo.  
63 respuestas

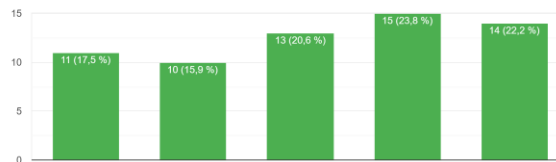


Gráfico 17. En general me agrado trabajar las clases en línea en este periodo.

### Comentarios Finales

#### Conclusiones

Los resultados demuestran que el alumno considera tener un nivel aceptable de satisfacción dado que se sintieron seguros en aprovechamiento, aprendizaje, ya que los docentes hicieron buen uso de las herramientas digitales para que no se perdieran clases, así mismo, los alumnos ven como fortaleza que se haga uso de los softwares estadísticos como lo es MINITAB para favorecer en la toma de decisiones mediante datos estadísticos, se observó que los alumnos durante el periodo de pandemia tuvieron problemas para comunicarse con sus compañeros, y se afectó sus relaciones interpersonales.

#### Referencias

- Celina Oviedo, H., & Campo Arias, A. (2005). aproximación al uso del coeficiente alfa de Crobach. *red de revistas Científicas de América Latina, El caribe, España y Portugal*, 572-580.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (10 de Octubre de 2022). <https://www.inegi.org.mx/>. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/:https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=8c29ddc6-eeca-4dcc-8def-6c3254029f19>
- Landa Cavazados, M. R. (2018). Diseño de un cuestionario de satisfacción de estudiantes para un curso de nivel profesional bajo el modelo de aprendizaje invertido. *Páginas de Educación*, 153-175.
- Tuapanta Dacto, J. V., Duque Vaca, M. A., & Mena Reinos, A. P. (2017). Alfa de Cronbach para validad un cuestionario de uso de tic en docentes universitarios. *mktDescubre*, 37-48.



**Apéndice**  
**Cuestionario utilizado en la investigación**

Ítems	Totalmente en desacuerdo	En acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. En general, ¿Qué tan confiado te sentiste respecto al material visto durante la clase a distancia?					
2. En general ¿Qué tan confiado te sentiste respecto al material de la sesión después de haber estado en clase a distancia y haber realizado los problemas de clase?					
3. Al día de hoy considero que me siento confiado(a) al resolver un problema de la clase estando en las clases a distancia.					
4. Basado en tu experiencia en esta clase, ¿Qué tan valioso consideras el uso de pizarras digitales usadas por el docente en tu aprendizaje?					
5. Considero que las clases en línea me ofrece más oportunidad de conocer y colaborar con mis compañeros que en el modelo tradicional.					
6. Me siento más motivado a realizar las actividades del curso en las clases a distancia.					
7. Considero que las clases a distancia favorece más comunicación entre el profesor y los alumnos que el modelo tradicional.					
8. Considero que las clases a distancia favorece más la comunicación con mis compañeros que el modelo tradicional.					
9. Con el modelo de clases a distancia me es más fácil externar mis dudas y opiniones.					
10. Puedo decir que las clases a distancia hace que el contenido del curso sea más fácil de entender en comparación con una clase "tradicional"					
11. Considero que las clases en línea me ayudo a desarrollar habilidades que serán de valor en mi desarrollo profesional					
12. Me gustaría continuar con las clases a distancia.					
13. Recomendaría a otros estudiantes a cursar la universidad en la UTSLP por la respuesta de las clases a distancia.					
14. Después de la experiencia, considero que he dominado las clases a distancia					
15. Consideras que los softwares estadísticos son importantes.					
16. Consideras que la herramienta ayuda a mejorar tu análisis e interpretación.					
17. En general me agrado trabajar las clases en línea en este periodo.					

Apéndice 1 Cuestionario y numero de ítems aplicado a alumnos de 3er cuatrimestre de la UTSLP adaptación de Fuente: (Tuapanta Dacto, Duque Vaca, & Mena Reinos, 2017)

## Análisis de la Programación en la Vida Universitaria

Dra. Alma Jovita Domínguez Lugo<sup>1</sup>, Dr. Jesús Abraham Castorena Peña<sup>2</sup>,  
Dr. José Roberto Cantú González<sup>3</sup>, M.I. Gloria Elisa Campos Posada<sup>4</sup>, Zaid Esponza Guel<sup>5</sup>

**Resumen**—Las tecnologías de información son parte de la vida diaria, la programación o los lenguajes presentes en muchos de los diversos dispositivos electrónicos, tanto de uso personal como de los electrodomésticos del hogar. El aprender lenguajes de programación dentro de la vida universitaria, tiene como objetivo principal el desarrollo de habilidades para que con esto estén mayormente preparados para la resolución de problemas dentro de su vida profesional, e incluso de la vida diaria.

Con programación se obtienen tres elementos primordiales: creatividad, lógica y razonamiento. Se llevó a cabo un análisis donde se muestra lo que los futuros ingenieros pudieron darse cuenta de la importancia de la lógica de la programación en su formación profesional y las fases involucradas para poder crear un software. Podrán concluir que la lógica de programación les será útil en su desarrollo profesional y personal.

**Palabras clave**—programación, habilidades, carrera profesional.

### Introducción

Gran parte de la vida diaria está basada en programación, desde dispositivos móviles, equipos de uso cotidiano que muchas de las veces ya ni nos damos por enterados. Tanto en el mundo social, laboral y educativo. En un mundo totalmente dependiente de la tecnología como el actual, ese código de programación está detrás de la mayoría de sus actividades diarias. Cada una de las apps de su teléfono inteligente, los semáforos de su ciudad, las transacciones bancarias que realiza, las páginas que visita, las naves que enviamos al espacio, todas las funciones de su pc, la mayoría de los procesos en su empresa, los servicios que utiliza en Internet, su interacción con las entidades, los aviones en los que viaja y las máquinas que le salvan la vida en los hospitales, entre otros, están controlados por código de programación que dotó de ‘inteligencia’ todo tipo de objetos y elementos inanimados. Sin la magia de la programación, el mundo actual no podría funcionar.

Tan solo durante los últimos años, la programación ha sido la encargada de que la mayoría de ideas tecnológicas hayan podido ver la luz, facilitando el trabajo diario a miles de personas. Es cierto que, durante los primeros años, las ideas aparecían de forma lenta y costaba desarrollarlas, hasta que hicieron su aparición las máquinas industriales, permitiendo que este sector generase millones de euros en ganancias, consiguiendo que se aumentará la producción y que hasta el día de hoy las empresas sigan interesadas en ellas. Poco a poco la tecnología fue aumentando su auge y cada día que pasa esté más desarrollada, con el objetivo de que el hombre pudiera realizar su trabajo con la menor dificultad posible, sin que repercuta en la eficacia. En este documento le proporcionamos un patrón para el formato de su manuscrito. Por favor sea consistente y observe los tamaños de letra y de estilo.

Y si hablamos de la programación dentro de la vida universitaria, es necesario el dar la importancia correspondiente desde el punto de vista que vendrá a favorecer en todas las materias que son parte de su formación académica, pues desde el momento que se aprende a programar, esto trae consigo un beneficio inmediato en una mejor lógica que lograra dar solución a problemas, teniendo diversas líneas de solución.

Podemos decir, sin miedo a equivocarnos, que la programación es la base del futuro, la encargada de que la tecnología se siga desarrollando y de que aparezcan inventos nuevos. Hoy en día vemos la calculadora como un producto simple, que puede ayudarnos con nuestro trabajo, pero, cuando apareció por primera vez, el hombre tuvo una gran reacción al ver como un objeto tan pequeño podía realizar operaciones matemáticas en cuestión de segundos, algo que un hombre normal tardaría varios minutos. La evolución de la programación nos permite disfrutar de calculadoras mejoradas, sino de miles de inventos nuevos que dejan con la boca abierta cada vez que se ven. Un ejemplo es la inteligencia artificial, que es llevada a cabo mediante el lenguaje de códigos utilizados en la programación. Millones de informáticos en todo el mundo siguen estudiando y trabajando para mejorar la inteligencia artificial. Para ello, sacan a la luz nuevos prototipos de toda clase de dispositivos, como robots de cocina o máquinas que parecen disponer de vida propia. (MDO, 2021)

<sup>1</sup> Alma Jovita Domínguez Lugo Dra, Investigador de la Facultad de Ing. Mecánica y Eléctrica [almadominguez@uadec.edu.mx](mailto:almadominguez@uadec.edu.mx) (autor **corresponsal**)

<sup>2</sup> El Dr. J. Abraham Castorena Peña, Investigador de la Facultad de Ing. Mecánica y Eléctrica [jescastorenapena@uadec.edu.mx](mailto:jescastorenapena@uadec.edu.mx)

<sup>3</sup> El Doctor José Roberto Cantú González, Profesor Investigador. Esc. Sistemas U. Acuña [roberto.cantu@uadec.edu.mx](mailto:roberto.cantu@uadec.edu.mx)

La M.I. Gloria Elisa Campos Posada, Profesor Investigador Fac. de Ing. Mecánica y Eléctrica [gloriacampos@uadec.edu.mx](mailto:gloriacampos@uadec.edu.mx)

<sup>4</sup> Zaid Espinoza Guel, estudiante de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, [daalype@hotmail.com](mailto:daalype@hotmail.com)

Y si hablamos del sector laboral o productivo, se puede encontrar la programación en todo tipo de industrias, desde el entretenimiento hasta la musical, sin dejar a un lado las que desarrollan softwares. Saber utilizar bien un programa te permite darles a tus fotografías un toque profesional o que un robot se encargue de realizar tu trabajo. Las compañías más grandes a nivel mundial la utilizan a diario en el sector de la logística o para ofertar sus productos y/o servicios por medio de diferentes métodos, llegando a ser una de las grandes causas de ingresos. La programación ha cambiado la forma en la que se ve el mundo. No solo promueve la creatividad de las personas que la utilizan, sino que es de gran interés para toda la población.

Programar es, realizar un trabajo de cómo queremos orientar la acción antes de que esta ocurra improvisadamente o de forma rutinaria.

Los términos "programación", "planificación",... se refieren al proceso de toma de decisiones mediante el cual el profesor prevé su intervención educativa de una forma deliberada y sistemática. Encontramos diferentes definiciones del término: Según el Diccionario de la Lengua Española Programar es el primer acto de la intervención educativa y en su sentido más amplio se entiende como idear y ordenar las acciones necesarias para realizar un proyecto.

Según R. Bloom, Programar es la visión anticipada y estructurada de una actividad y de todos los elementos que intervienen en ella para su realización y consiste en elaborar un plan de acción ante cualquier actividad humana que se ha de realizar, sea esta de la naturaleza que fuere, prever todos los elementos que se necesita tener en cuenta para realizar la y buscar la coordinación entre objetivos, contenidos y medios, para la consecución de un resultado determinado. (Gisbert Soler & Blanes Nadal, 2013)

Según Pilar Vivó, Programar se define como el conjunto de unidades didácticas ordenadas y secuenciadas respecto de una asignatura de una etapa educativa; entendiendo una unidad didáctica como un conjunto coherente de trabajo que comparte unos principios comunes.

### **Desarrollo del Análisis**

La técnica de encuesta fue la utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz. Entre sus características se pueden destacar las siguientes:

1. La información se obtiene mediante una observación indirecta de los hechos, a través de las manifestaciones realizadas por los encuestados, por lo que cabe la posibilidad de que la información obtenida no siempre refleje la realidad.
2. La encuesta permite aplicaciones masivas, que mediante técnicas de muestreo adecuadas pueden hacer extensivos los resultados a comunidades enteras.
3. El interés del investigador no es el sujeto concreto que contesta el cuestionario, sino la población a la que pertenece; de ahí, la necesidad de utilizar técnicas de muestreo apropiadas.
4. Permite la obtención de datos sobre una gran variedad de temas.
5. La información se recoge de modo estandarizado mediante un cuestionario (instrucciones iguales para todos los sujetos, idéntica formulación de las preguntas, etc.), lo que faculta hacer comparaciones intergrupales.

En la planificación de una investigación utilizando la técnica de encuesta se pueden establecer las siguientes etapas:

- Identificación del problema.
- Determinación del diseño de investigación.
- Especificación de las hipótesis.
- Definición de las variables.
- Selección de la muestra.

La encuesta se realizó en un grupo de estudiantes universitarios de diversas carreras, para conocer su pensar sobre la programación.

### *Identificación del problema*

El primer paso supone partir de una definición clara y precisa del objeto de interés del investigador, estableciendo los objetivos generales y específicos perseguidos con la investigación, y realizar una revisión de las diversas aportaciones teóricas que ya existan sobre el tema.

En algunos casos se tendrá abundante información y bibliografía sobre el objeto de estudio, pero habrá otros en que se tenga un conocimiento escaso, bien sobre el problema planteado, bien sobre la población, o sobre ambos.

En estas circunstancias, además de realizar una revisión en temas relacionados, se tendrá que recurrir a técnicas cualitativas para recabar la información que no se puede obtener por otros medios. (Casas Anguitas, Repullo Labrador, & Donado Campos, 2013)

#### *Determinación del diseño de investigación*

En este punto, se debe considerar la planificación general del trabajo en función del problema que se estudia y de los fines de la investigación. Así pues, dependiendo de los objetivos perseguidos, de los recursos humanos, materiales y económicos, del tiempo de que se disponga, de la disponibilidad de la/s muestra/s, etc., se decidirá qué tipo de estudio es el adecuado. Muy brevemente se pueden clasificar los métodos de investigación en tres grandes grupos: analítico experimental, analítico observacional o correlacional y descriptivo.

En la imagen se puede apreciar que la mayoría de los estudiantes considera la programación como parte de la carrera de informática, sin tener en cuenta que ésta sería de gran ayuda en el desarrollo de su lógica y sobre todo que vendría a apoyar en cualquier que sea el área de desarrollo profesional.



Figura No. 1 ¿Qué es la programación?

En la gráfica siguiente se presenta que los estudiantes no toman la importancia correspondiente a la programación o conocimientos de lenguajes, pues de los encuestados un 40% piensa que es poco necesario.



Figura No. 2 ¿Consideras necesaria la programación en tu carrera?

La encuesta se desarrolló en una facultad de ingeniería, en donde las ciencias exactas son la base de las carreras, y se les hace la pregunta de qué opinan de las matemáticas o física, en donde ellos piensan que son muy importantes para la programación



Figura No. 3 ¿Crees que las matemáticas o física son importantes para un programador?

De igual manera se preguntó a los universitarios que están realizando sus prácticas profesionales dentro del sector laboral

● Completamente.	24
● Moderado.	9
● Poco.	2



Si estas en prácticas profesionales, consideras que el uso de la programación es importante ¿Qué tanto?  
De donde se desprende que la mayoría coincide en que la programación es completamente importante para su desempeño profesional.

### Resumen de resultados

Como resultado de esta investigación se demuestra que la enseñanza de la programación, es importante sea considerada dentro del mapa curricular de diversas carreras universitarias, pues se ha demostrado que varias áreas profesionales cuentan ya sea tanto como aplicación del conocimiento la programación, o bien estando presente en dispositivos, equipos y materiales correspondientes de la misma área laboral.

### Conclusiones

Es indispensable el motivar a los estudiantes y docentes que aun consideran no tan necesaria la programación dentro de algunas carreras, de tal forma que se aplique en ejemplos y casos correspondientes a la carrera para hacer de un modo más atractivo y atraer la atención de los mismos.

### Referencias

- Casas Anguitas, J., Repullo Labrador, J., & Donado Campos, J. (2013). La encuesta como tecnica de investigacion , Elaboracion de Cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. *Investigacion*, 143-154.
- Gisbert Soler, V., & Blanes Nadal, C. (2013). Analisis de la Importancia de la Programacion didactica en la gestion docente. *3Ciencias*, 2-15.
- MDO. (2021). *madriario*. Obtenido de madriario: <https://www.madriario.es/470766/importancia-programacion-actualidad>

### Apéndice

#### Parte del cuestionario aplicado

1. ¿Qué es la programación? \*

- Parte de la vida.
- Un lenguaje para la carrera de Sistemas Computacionales.

2. ¿Cuál cree que es la habilidad mas importante que debería tener un programador? \*

- Comunicación verbal y escrita.
- La habilidad para preguntarse a un mismo ¿Vale la pena hacer esto ahora mismo?
- Concentración.
- La habilidad de pensar con claridad: un programador tiene que comprender los problemas y expresar soluciones.

3. ¿Consideras necesario aprender a programar en tu carrera? \*

- En lo absoluto.
- Poco.
- Mucho.

4. ¿Crees que las matemáticas o la física son un conocimiento importante para un programador? \*

- Mucho.
- Muy poco.
- En parte.



## ¿Dejó Algo el Confinamiento, para la Práctica Docente?

Dra. Claudia Jisela Dorantes Villa<sup>1</sup> & Dra. Edith Adriana Jiménez Contreras<sup>2</sup>

**Resumen**—El confinamiento provocado por el COVID-19, detonó la implementación de la educación en línea en el mundo, debido a las restricciones para salvaguardar la salud de las personas y con ello su vida. La comunidad docente tuvo que adaptarse de inmediato al cambio en la impartición de clases, lo que llevó al personal educativo a aprender de forma autónoma, el manejo de plataformas como Classroom, Google Meet, entre otras; hacer uso del correo, celular, laptop y otros medios electrónicos para continuar con sus clases. Por ello, en este trabajo a través de una encuesta realizada a docentes de nivel medio superior y superior, se analiza si las competencias adquiridas por los docentes durante la pandemia, como la elaboración de materiales didácticos digitales y el uso de otras herramientas y/o plataformas, son una nueva área de oportunidad para la transmisión de la educación presencial.

**Palabras clave**— Materiales didácticos digitales, Plataformas de gestión para la enseñanza, Enseñanza, Clases en línea.

### Introducción

En la intención de plantear lo que se observa tras del confinamiento en el ámbito educativo, específicamente del docente, el primer cuestionamiento sería ¿Es posible que pos-pandemia haya existido un incremento de la digitalización en los procesos de enseñanza aprendizaje? Lo anterior como un área de oportunidad.

### Descripción del Método

Proceso metodológico llevado a cabo para el logro del objetivo. Ver Figura 1.



Figura 1. Proceso de la metodología. Fuente de elaboración propia, octubre de 2022.

El cuestionario realizado constó de 25 preguntas, 18 cerradas de opción múltiple y 7 abiertas, aplicado en junio del 2022 mediante Google Forms, a 91 profesores entre nivel medio superior y superior, posterior al confinamiento. Estudio del tipo no probabilístico, intencional

### Desarrollo

Desde la perspectiva docente, a raíz de la pandemia del 2020, originada en China por la aparición del SARS-CoV-2 (COVID- 19). Se han generado cambios durante el confinamiento y posteriormente con origen del confinamiento.

La UNESCO-IESALC (en inglés: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization; en español: Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe), por su parte el 4 de abril de 2020, se pronunció haciendo recomendaciones a las Instituciones de Educación Superior (IES) al inicio de la pandemia, con la sugerencia de ser necesario cerrar sus puertas, preparar las siguientes medidas: La utilización de plataformas de aprendizaje en línea, o el campus virtual. Tomando en cuenta, que parte de los estudiantes tal vez solo tuvieran a disposición dispositivos móviles; Mecanismos de formación y apoyo en línea al profesorado y a los estudiantes. Identificando que no todos, contaban con las herramientas y recursos para continuar con las clases en modalidad virtual.”

Ahora si mencionamos los elementos tecnológicos o electrónicos, necesarios en casa para dar seguimiento a los profesores en línea o por medio de videoconferencias, no era seguro que, el 100% lo lograría.

La UNESCO-IESALC comunicaba el 14 de abril de 2020: “A las IES se recomienda anticiparse a una suspensión de larga duración, centrando los esfuerzos en asegurarla continuidad formativa y garantizar la equidad, generar mecanismos de gobierno, monitoreo y apoyo eficientes; diseñar medidas pedagógicas para evaluar formativamente y generar mecanismos de apoyo al aprendizaje de los estudiantes en desventaja; documentar los cambios pedagógicos introducidos y sus impactos; aprender de los errores y escalar ladigitalización, la hibridación y el aprendizajeubicuo; así como promover la reflexión interna sobre la renovación del modelo deenseñanza y aprendizaje.”

Sin embargo, una de las respuestas ya se hace en Díaz-Barriga, A. (2020) en su artículo *la escuela ausente, la necesidad de replantear sus significado*, menciona refiriéndose a las acciones o esfuerzos para continuar con las clases a distancia: “la preocupación que ha orientado todas estas decisiones es “salvar” el año escolar, no necesariamente analizar las opciones de aprendizaje que esta circunstancia ofrece a los alumnos, sino cumplir el currículo formal y calificar a los estudiantes”.

Durante el confinamiento, la pregunta que resultaba interesante, ¿Alguien se ha detenido a pensar que la educación a nivel nacional no está preparada para tal desafío? ¿Se habrán dado cuenta de que la mayoría de los docentes, carecen de formación, en muchos aspectos, pero sobre todo en el campo tecnológico? Que, en un alto porcentaje, pero muy pocos se encontraban familiarizados con plataformas de comunicación como Zoom, Google Meet, entre otros.

Mancera & Serna & Barrios, en su artículo *Pandemia: maestros, tecnología y desigualdad* (abril 2020). Para el cual realizaron un sondeo en tres regiones: norte, centro, occidente y sur. Así como, en tres entidades federativas (Ciudad de México, Estado de México y Puebla); además de escuelas particulares en 18 entidades federativas de la Ciudad de México y del Estado de México. Obtuvieron como parte de los resultados, que existe inequidad al comparar el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en profesores de escuelas particulares, ya que hacen uso de un mayor número de recursos a diferencia de los demás de escuelas públicas que utilizaban hasta inicios del 2020, en su gran mayoría WhatsApp o correo electrónico por ser los más comunes en la población.

Sánchez & Martínez & Torres, en *Informe: Retos de la educación a distancia en la contingencia COVID-19 cuestionario a docentes de la UNAM* (marzo de 2020), que después de una depuración a un primer grupo del siguiente resultaron finalmente 788 correos válidos. Es importante señalar, que el porcentaje de mujeres es de 64% registradas en la base de datos de los correos, mientras que hombres registrados representan el 36%. Al cuestionarlos en la octava pregunta *¿Con qué tipos de problemáticas te estás enfrentando para transformar tus actividades docentes?* Muestran las siguientes respuestas: de 200 docentes encuestados, contestaron que han enfrentado para transformar sus actividades docentes, de manera emergente, problemáticas pedagógicas (135 de los profesores), tecnológicas (152 de los profesores) y en especial las de logística (166 de los profesores).

En la indagación que se realizó en junio del 2020, por inquietud de los mismos autores de este presente trabajo, se procedió a realizar una encuesta de 42 preguntas, con algunos docentes del Instituto Politécnico

Nacional (IPN) que se encontraban impartiendo clases a nivel medio superior y superior, en total 54. Entre estos el 46 % de los encuestados, entre los 41 y 50 años de edad. De los 50 el 46% de género femenino y 54% del género masculino. Cuando se les preguntó, antes del confinamiento ¿Había recibido capacitación, en el uso de herramientas para clases virtuales? No, fue la respuesta del 57.4%. (Ver Figura 2).

6. Antes del confinamiento, ¿Había recibido capacitación, en el uso de herramientas para clases virtuales?

54 respuestas

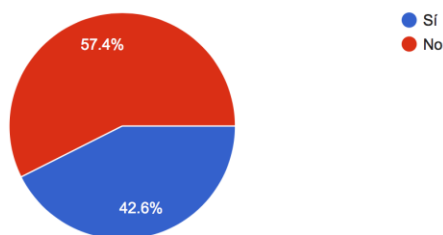


Figura 2. Gráfico de pregunta 6. Fuente de elaboración propia, junio de 2020.

En la pregunta 7, si ya involucraban clases virtuales, entre las presenciales, con sus grupos: Con un 72% su respuesta fue **No**. En el cuestionamiento número 10 de la encuesta sobre las aplicaciones que más usan para contactar a los alumnos, respondieron: What sapp, e-mail y celular en su mayoría. (Ver Figura 3)

#### 10. Seleccione la o las aplicaciones que usa para contactar a sus alumnos.

50 respuestas

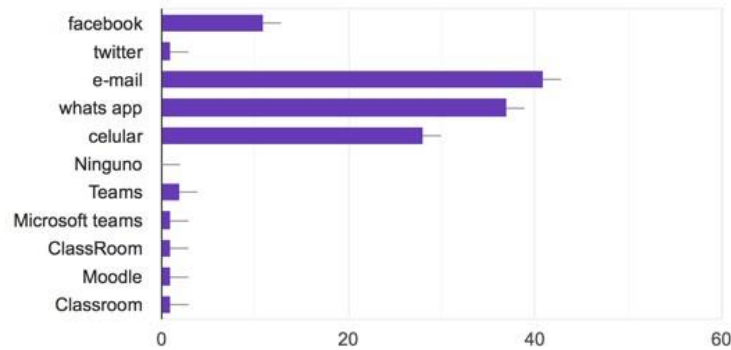


Figura 3. Gráfico de pregunta 10. Fuente de elaboración propia, junio de 2020.

A la pregunta *¿En algún momento, requirió aprender a usar aplicaciones para dar clases virtuales?*, el 42% respondió, durante el confinamiento.

A continuación, en nuestro estudio del tipo no probabilístico, intencional, con un cuestionario de 25 preguntas, 18 cerradas de opción múltiple y 7 abiertas; del cual es necesario comentar, que la primera aplicación se llevó a cabo en junio de 2022 y fue contestado por 34 profesores entre nivel medio superior y superior del Instituto Politécnico Nacional. Posteriormente en octubre de 2022, para una segunda aplicación del mismo cuestionario lo contestaron 91 profesores de nivel medio superior y superior de algunas instituciones o universidades en México. Observándose que los resultados entre junio y octubre, han sido prácticamente equivalentes, entre ambas aplicaciones.

En este cuestionario del 2022, en la pregunta 5, *¿Considera que el tiempo que le ha dedicado a sus actividades de enseñanza durante la pandemia, es mayor que el previo a la pandemia?* la respuesta sigue siendo **Sí** (con un 84.6%). Ya que en el aplicado dos años atrás (2020), en la pregunta 18, *el trabajo de docencia realizado, con las clases virtuales ha sido:* A) *el mismo trabajo;* B) *Mayor trabajo.* El 96.3 % de los docentes contestó, **Mayor trabajo.**

Revisando el cuestionario (de octubre de 2022) en la pregunta 6, *antes de la pandemia ¿en qué invertía más tiempo?* la respuesta seleccionada con un 52.7%, ha sido impartir clase y la segunda opción con un 51.6% evaluar y calificar a los estudiantes. En la pregunta 7, *Durante la pandemia ¿en qué ha invertido más tiempo?* en diseñar, elaborar materiales y recursos didácticos. La anterior respuesta con un 72.5% de elección, como siguientes opciones, evaluar y calificar a los estudiantes (46.2%) y revisar trabajos (con más del 48.4%).

Para la pregunta 11 incluida en el cuestionario del 2022, *previo a la pandemia ¿había usado plataformas virtuales para dar clase?* como: el 70.3% contestó **ninguna**, en segunda opción **Google Meet** ( 14.3%) y Zoom (14.3%); En la 13, **Durante la pandemia**, el 67% seleccionó **Zoom** y 68.1% **Google Meet**; en la pregunta 15 *En este semestre enero - junio 2022, ¿Con qué plataformas virtuales mantenía comunicación para dar sus clases?* el 47.3% eligió **Google Meet**, el 35.3% **Meet de Microsoft Teams** y 35.5% **Zoom**; 22% seleccionó **ninguna**. Ver Figura 4.

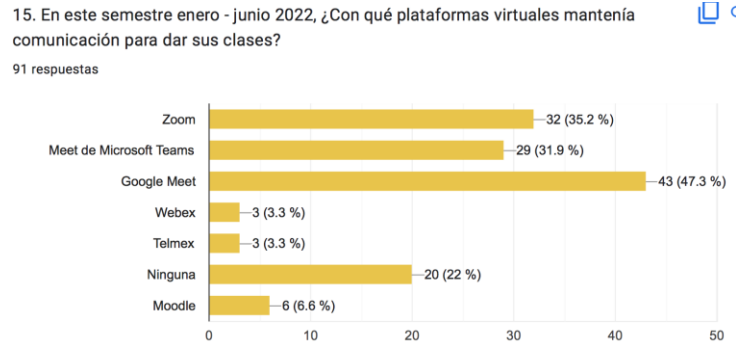


Figura 4. Gráfico de pregunta 15. Fuente de elaboración propia, octubre de 2022.

La pregunta *¿había utilizado plataformas para gestionar lo que sucede en el aula (desarrollo de clase) de manera online con los alumnos?*, específicamente la pregunta 17 (cuestionario del 2022), que hace referencia a, *antes de la pandemia*. El 54.9% contestó **ninguna**. Ver Figura 5.

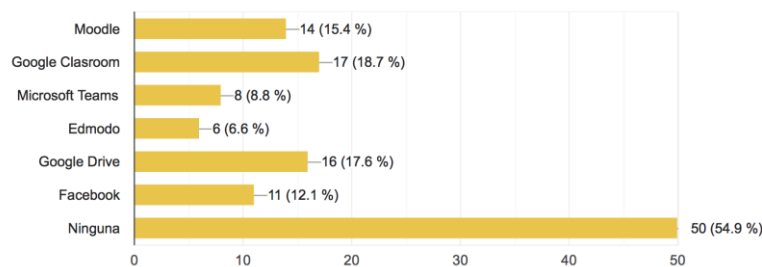
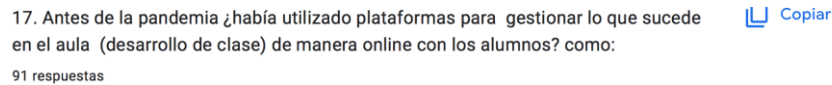


Figura 5. Gráfico de pregunta 17. Fuente de elaboración propia, octubre de 2022.

En la 19 (cuestionario del 2022), que refiere *durante la pandemia*, contestaron: **Google Classroom** (63.7%), **Microsoft Teams** (34.1%), **Moodle** (23.1%), **Google Drive** (36.3%) y **Ninguna** (13.2%) . Ver Figura 6.

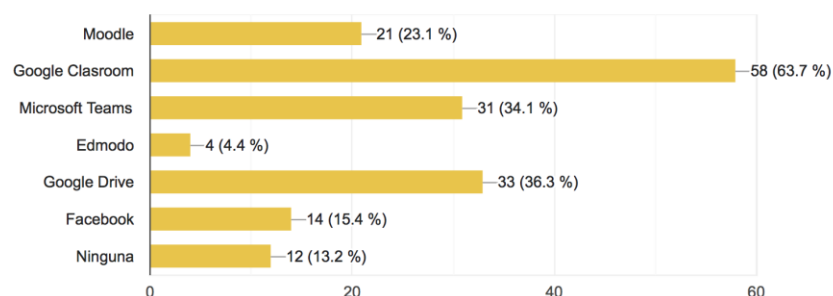
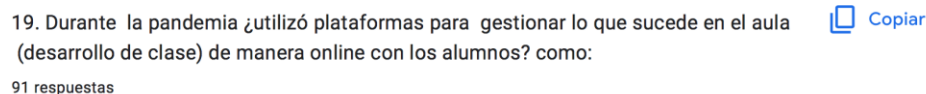


Figura 6. Gráfico de pregunta 19. Fuente de elaboración propia, octubre de 2022.

En cuanto a este semestre enero - junio 2022 (pregunta 21), seleccionaron **Google Classroom** (56%), **Microsoft Teams** (28.6%), **Moodle** (15.4%), **Google Drive** (19.8%) y el 17.6% **Ninguna**.

UNAM (2021), se presentan resultados de un estudio cuya muestra ha sido de 1712 profesores de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) y 2160 del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH). Esta encuesta cerró el 9 de agosto del 2021, aún en confinamiento. Exponiendo que durante la pandemia los dispositivos empleados por profesores de licenciatura con 81% y 66%, ha sido respectivamente Laptop y celular; en cuanto a bachillerato con 76% y 74%, con mayor porcentaje han sido respectivamente Laptop y celular.

Lo que coincide con lo obtenido en el cuestionario a profesores del IPN en octubre del 2022: En la pregunta 8, *Antes de la pandemia ¿hacía usted uso de los siguientes dispositivos electrónicos?*, el 67% contestó **Laptop** como segunda y tercera opción **computadora y celular**; en la 9, *Durante la pandemia, he hecho uso de los siguientes dispositivos electrónicos: Con un 92.3% celular y 86.8% Laptop*; En la pregunta 10, *en este semestre enero - junio/ 2022, he hecho uso de los siguientes dispositivos electrónicos:* los resultados fueron **Laptop** (84.6%), **celular** (83.5%) y **Computadora** (68.1%). Al parecer dispositivos, al alcance del poder adquisitivo del docente.

La pregunta 24 *¿Considera que posterior a la pandemia incrementó en su unidad de trabajo, la digitalización en los procesos de enseñanza aprendizaje?* El 84.6% contestó que **sí**. Ver Figura 7.

24. ¿Considera que posterior a la pandemia incrementó en su unidad de trabajo, la digitalización en los procesos de enseñanza aprendizaje?

91 respuestas

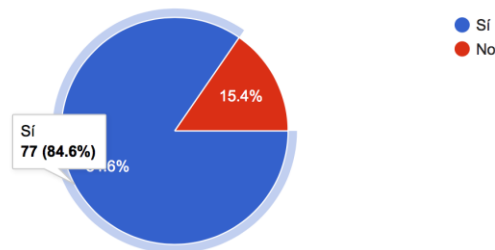


Figura 7. Gráfico de pregunta 24. Fuente de elaboración propia, octubre de 2022.

De acuerdo con el estudio conducido por la UNESCO, la UNICEF y el Banco Mundial, acerca de la respuesta que los sistemas educativos han tenido ante la pandemia, se destaca que el principal cambio que se identificó en la educación superior es el incremento en la digitalización de los procesos de enseñanza y aprendizaje (UNESCO/UNICEF/WB, 2021). Lo cual es evidente en este 2022, ya que actualmente se utilizan más plataformas para gestionar lo que sucede en el aula con los alumnos.

### Conclusiones

- Con los resultados de la encuesta, se observó que los docentes con expertiz en clases presenciales en su área, han tenido que involucrarse en la didáctica, de forma autodidacta, a través de medios y materiales educativos digitales, para lo cual, no todos se encuentran preparados. Teniendo así que experimentar y asimilar, didácticas y estrategias metodológicas que ellos mismos y sus alumnos han sufrido al principio del confinamiento.
- Entonces, la respuesta a nuestra pregunta inicial *¿Es posible considerar que posterior a la pandemia ha existido un incremento de la digitalización en los procesos de enseñanza aprendizaje?* evidentemente, es **sí**.
- Lo anterior, nos lleva a reflexionar la necesidad de aprovechar el rompimiento de la brecha entre la educación presencial y a distancia, que se dio durante el confinamiento. En cuanto a las habilidades docentes desarrolladas, para motivar se siga aplicando en clase las herramientas didácticas y plataformas de gestión para el desarrollo de clase.
- También el despertar en el docente la inquietud de probar y generar más recursos didácticos, para asistencia de su clase dentro del aula. Lo anterior considerando que en la escuela se proporcione la infraestructura adecuada.
- A pesar de que se aplicó el mismo cuestionario, primero a profesores del IPN y después a profesores externos e internos al IPN, los resultados en porcentajes han sido prácticamente equivalentes.

### Referencias bibliográficas

1. COVID-19 y educación superior: políticas públicas nacionales; Publicado 8/04/2020 (Consultado 20 de junio de 2020) <https://www.educaweb.com/noticia/2020/04/21/ensenar-tiempos-pandemia-19145/>
2. Díaz Barriga Ángel; *Educación y pandemia, Una visión académica*; Pag.19 Libro: [https://www.iisue.unam.mx/investigacion/textos/educacion\\_pandemia.pdf](https://www.iisue.unam.mx/investigacion/textos/educacion_pandemia.pdf)
3. Díaz Cortina Susana; *Enseñar en tiempos de Pandemia*; Publicado: 21/04/20 (Consultado 27 de junio de 2020) <https://www.educaweb.com/noticia/2020/04/21/ensenar-tiempos-pandemia-19145/>
4. El coronavirus COVID-19 y la educación superior: impacto y recomendaciones Publicado: 2/04/20 (Consultado 30 de mayo de 2020) <http://www.iesalc.unesco.org/2020/04/08/covid-19-y-educacion-superior-politicas-publicas-nacionales/>
5. Informe del IESALC analiza los impactos del COVID-19 y ofrece recomendaciones a gobiernos e instituciones de educación superior ( Publicado: 4/04/20 (Consultado 30 de mayo de 2020) <http://www.iesalc.unesco.org/2020/04/14/iesalc-insta-a-los-estados-a-asegurar-el-derecho-a-la-educacion-superior-en-igualdad-de-opportunidades-ante-el-covid-19/>
6. Mancera & Serna; *Pandemia: maestros, tecnología y desigualdad*; REVISTA NEXOS; Publicado: 29/04/2020; <https://educacion.nexos.com.mx/?p=2286>
7. Plá Sebastian; *Educación y pandemia , Una visión académica*. Pag 24 Libro [https://www.iisue.unam.mx/investigacion/textos/educacion\\_pandemia.pdf](https://www.iisue.unam.mx/investigacion/textos/educacion_pandemia.pdf)
8. Ruiz Larraguivel Estel; *Educación y pandemia, Una visión académica*. Pag 109 Libro. [https://www.iisue.unam.mx/investigacion/textos/educacion\\_pandemia.pdf](https://www.iisue.unam.mx/investigacion/textos/educacion_pandemia.pdf)
9. Sánchez & Martínez & Torres; *Revista Digital Universitaria; Informe: Retos de la educación a distancia en la contingencia COVID-19 cuestionario a docentes de la UNAM*; Vol. 21, Núm3, mayo-junio 2020.
10. UNAM, CUAIEED; *La educación remota y digital en la UNAM durante la pandemia, Panorama General*; Libro. [https://cuaieed.unam.mx/url\\_pdf/educacion-remota-digital-V09.pdf](https://cuaieed.unam.mx/url_pdf/educacion-remota-digital-V09.pdf)
11. United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization UNESCO), United Nations Children Fund (UNICEF) & World Bank (WB). (2020). *What Have We Learnt?: Overview of Findings from a Survey of Ministries of Education on National Responses to COVID-19*.



## Factores de Influencia en el Acoso Laboral en las Mujeres Trabajadoras del Estado de Guanajuato

Deborah María Dueñas Aguado<sup>1</sup>, Dra. María Teresa De la Garza Carranza<sup>2</sup>, Dra. Mónica Lucía Reyes Berlanga<sup>3</sup>,

**Resumen**— En este artículo se presentan los resultados de una investigación enfocada en la identificación de los factores relacionados entre el acoso laboral en mujeres trabajadoras del Estado de Guanajuato, a través de la adaptación al español del cuestionario elaborado por la Psicóloga Lilia M. Cortina (2001), elaborado por investigadoras expertas (Dra. Reyes Berlanga, Dra. De la Garza Carranza, Dra. Ramos Estrada y Dra. Atlatenco Ibarra), el cual en su versión original es denominado “Assessing Sexual Harassment Among Latinas: Development of an Instrument”, diseñado para dar a conocer la relación del acoso sexual en latinas, tomando en cuenta tres factores: hostilidad sexista, hostilidad sexual y atención sexual no deseada. Derivado de la necesidad de conocer la relación entre el acoso laboral en mujeres trabajadoras del Estado de Guanajuato, considerando una muestra aleatoria en mujeres trabajadoras de Celaya, Irapuato y Guanajuato, a través de entrevistas a familiares de estudiantes de licenciatura.

**Palabras clave**—Acoso laboral, hostilidad sexual, hostilidad sexista, empoderamiento.

### Introducción

Las desigualdades en el área laboral han sido una condición presente a lo largo de la historia en las organizaciones, sin ser considerado como un problema social o relacionado al desempeño de los trabajadores, tomando importancia hasta 1970 y 1980 en Gran Bretaña y Estados Unidos, debido a las denuncias públicas presentadas por las mujeres (Frías, 2020).

Si bien es identificado el acoso laboral desde la década de los años setenta, no es hasta 1996 que Heinz Leymann (psiquiatra canadiense) lo define como una acción de violencia psicológica extrema ejercida por una persona, siendo recurrente y por tiempo prolongado, afectando a una o más personas en el área de trabajo, teniendo como finalidad aislar a las víctimas de, destruir su reputación, alterar el ejercicio de sus actividades laborales y logrando con esto, que la víctima abandone su trabajo. Años más tarde, en 2001, Marie-France Hirigoyen (psiquiatra, psicoanalista y psicoterapeuta francesa) establece que el acoso laboral es “toda conducta abusiva (gesto, palabra, comportamiento, actitud...) que atenta por su repetición o sistematización, contra la dignidad e integridad física de una persona, poniendo en peligro su empleo o degradando el ambiente de trabajo”. Posteriormente se posiciona la Organización Internacional del Trabajo, ya que en 2005 señala que el acoso laboral es cualquier “acción verbal o psicológica de índole sistemática, repetida o persistente por la que, en el lugar de trabajo o en conexión con el trabajo, una persona o grupo de personas hiere a una víctima, la humilla, ofende o amedrenta” (Ballester, 2016).

La situación presentada en México, con relación a la identificación del acoso laboral en las mujeres trabajadoras, se ve limitada por la cultura organizacional, ya que el trabajo define la necesidad de mostrar una conducta evasiva ante la realidad presentada, de manera que se incrementa la competencia entre los empleados con la finalidad de lograr obtener un ascenso, incremento en la remuneración económica por trabajo excesivo o bien, disminuir la tensión o confrontaciones con los que ocupan niveles jerárquicos superiores. Lo anterior puede favorecer el ambiente idóneo para la aparición del acoso laboral, principalmente en organizaciones donde se carece de la aplicación precisa de los derechos humanos y laborales (Zúñiga, 2017).

Con la finalidad de establecer reformas en la legislación, se establece la clasificación de acoso laboral con relación a la posición que ocupa la persona dentro de las organizaciones se establece como:

- Acoso vertical descendente: agresión de un superior jerárquico;
- Acoso ascendente: agresión de un subordinado a una persona de rango jerárquico superior; y
- Acoso horizontal: entre integrantes del mismo nivel.

Siendo que en México se ve limitada la reforma presentada el 30 de noviembre de 2012 a la “Ley Federal del Trabajo”, ya que se logra regular la sanción a la figura que lleve a cabo acciones en el caso de acoso vertical descendente, sin tener en cuenta la responsabilidad del patrón sobre el ambiente laboral, medidas preventivas y riesgo

<sup>1</sup> Deborah María Dueñas Aguado es Médico responsable de Unidad Médica de Primer Nivel de Atención en el Instituto de Salud Pública del Estado de Guanajuato, Romita, México [dduenas@guanajuato.gob.mx](mailto:dduenas@guanajuato.gob.mx) (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> La Dra. María Teresa De la Garza Carranza es Profesora de Gestión Administrativa en el Instituto Tecnológico de Celaya, México [teresa.garza@itcelaya.edu.mx](mailto:teresa.garza@itcelaya.edu.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Mónica Lucía Reyes Berlanga es Médico Especialista adscrita al área de Pediatría en el Hospital General de Zona 2 del IMSS de Irapuato, México [monica.reyesb@imss.gob.mx](mailto:monica.reyesb@imss.gob.mx)

de trabajo generado (Morales, 2016).

Por otro lado, se considera que las mujeres latinas, por una condición cultural y tradiciones, son más propensas a percibir ofensivo un comportamiento sexual no deseado en su lugar de trabajo, ya que tiene estándares más estrictos sobre el tipo de relaciones con el resto de las personas, específicamente los hombres que no tienen una relación sentimental con ellas, lo que permite establecer parámetros que faciliten reconocer las acciones violentas que pueden ser consideradas acoso (Cortina, 2001).

Se han realizado estudios de investigación, a través del “Cuestionario de Experiencias Sexuales (SEQ)”, para lograr determinar el patrón del acosador, incluyendo datos demográficos o interpersonales que pueden considerarse características típicas de las personas que generan acoso, lo cual no se ha llevado a cabo con éxito. Los reportes sugieren que la tendencia del perfil del acosador se basa en actitudes hacia sexualidad, sexismo hostil y creencias que se consideran adecuadas para hombres y mujeres, lo cual no favorece a considerar un perfil típico, ya que se presenta en todos los estratos sociales, niveles ocupacionales y categorías de edad (Fitzgerald, 2017).

La prevalencia de los casos de acoso en las organizaciones, es un tema que exige la necesidad de conocer la relación que se presenta desde la perspectiva de género, teniendo en cuenta que el acoso a las mujeres es un tema de violencia contra los derechos humanos, lo que requiere atención especial para su manejo e identificación de consecuencias, específicamente en mujeres trabajadoras del Estado de Guanajuato. Teniendo en cuenta que se consideran estudios de percepción por las mujeres en las instituciones públicas o privadas.

Derivado de lo anterior se considera importante realizar un estudio de investigación a través de un método cuantitativo, a través un cuestionario adaptado para mujeres trabajadoras mexicanas, con la finalidad de obtener información relacionada al acoso laboral presentado en diversos sectores laborales, teniendo como base el estudio desarrollado por Lilia M. Cortina, Profesora de Psicología en la Universidad de Michigan, con relación al desarrollo de un instrumento diseñado para conocer la relación del acoso sexual en latinas, a través de 3 factores: hostilidad sexista (STH), hostilidad sexual (SLH) y atención sexual no deseada (USA).

Los objetivos de la presente investigación es identificar los factores relacionados con el acoso laboral en mujeres trabajadoras del Estado de Guanajuato, considerando los factores establecidos por Cortina: hostilidad sexista (STH) y hostilidad sexual (SLH), a través de entrevista a mujeres trabajadoras del Estado de Guanajuato, por medio de un cuestionario con adaptación al español, el cual fue diseñado por Lilia M. Cortina en 2001, que consta de 17 items relacionados a la conducta de los compañeros de trabajo y supervisores, con medición de respuestas por escala Likert.

Se tomaron cinco variables demográficas para identificar si existen diferencias significativas entre grupos, en los que se encuentra edad, estado civil, escolaridad, sector laboral y si cuenta o no con personal a su cargo, realizando análisis factorial exploratorio, para determinar la relación que existe entre el acoso laboral de las mujeres trabajadoras del Estado de Guanajuato, con la hostilidad sexista y hostilidad sexual.

### **Descripción del Método**

Se trata de un estudio cuantitativo y explicativo, debido a las características de medición que presentan las variables seleccionadas, las cuales pretenden mostrar una visión general y aproximada a una determinada realidad, como es el acoso laboral a mujeres trabajadoras del estado de Guanajuato, México. Así como también fue observacional, ya que se pretendió describir el fenómeno, sin realizar ninguna intervención o manipular las variables que determinaron el proceso de la investigación. El tipo de estudio fue transversal, en razón al periodo y secuencia del estudio, para ello se aplicaron instrumentos en una sola ocasión, en un mismo momento a los sujetos del estudio, es decir, se realizó un corte en el tiempo, con la finalidad de obtener la información necesaria para el análisis y medición de las variables.

El objetivo de la investigación se enfoca en identificar el comportamiento del acoso laboral, específicamente relacionado a hostilidad sexista (STH) y hostilidad sexual (SLH), en mujeres mexicanas, específicamente en mujeres trabajadoras del estado de Guanajuato, a través del instrumento desarrollado por Cortina (2001).

Las hipótesis planteadas se centran en la identificación del acoso laboral en las mujeres trabajadoras del estado de Guanajuato, con fundamento en el estudio de Cortina (2001), definidas de la siguiente manera:

- Hi1: La relación entre el acoso laboral en mujeres trabajadoras del estado de Guanajuato se establece por hostilidad sexista (STH).
- Ho: No existe relación entre el acoso laboral en mujeres trabajadoras del estado de Guanajuato y hostilidad sexista (STH).
- Hi2: La relación entre el acoso laboral en mujeres trabajadoras del estado de Guanajuato se establece por hostilidad sexual (SLH).

- Ho: No existe relación entre el acoso laboral en mujeres trabajadoras del estado de Guanajuato y hostilidad sexual (SLH).

El marco de muestreo empleado en esta investigación se enfoca a mujeres trabajadoras de Guanajuato, residentes de los municipios de Celaya, Irapuato y Guanajuato, enfocado a la aplicación del cuestionario desarrollado por Cortina (2001), con adaptación al español del instrumento (Assessing Sexual Harassment Among Latinas: Development of an Instrument), llevado a cabo por expertas (Dra. Mónica Reyes Berlanda, Dra. María Teresa de la Garza Carranza, Dra. Cecilia Ramos Estrada y Dra. Quetzalli Atlatenco Ibarra). El cuestionario fue enviado de manera electrónica a familiares de estudiantes de Licenciatura, de los municipios antes mencionados. Las 348 participantes se agrupan por edad, estado civil, escolaridad, área laboral en la que se desempeñan y si cuentan con personal a su cargo.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

La distribución de las participantes con relación a datos demográficos, se agrupa de la siguiente manera:

- Edad entre 18 y 67 años de edad, con una media de 32 años.
- Estado civil se reporta el 33.6% casadas (n=117), 8.3% divorciadas (n=29) y el 58% solteras (n=202).
- Escolaridad de las mujeres entrevistadas se muestra el 28.2% con bachillerato (n=98), 2% con doctorado (n=7), 49.1% con licenciatura (n=171), 8.9% con posgrado (n=31), 2% con primaria (n=7) y 9.8% de ellas con secundaria (n=34).
- Con relación al área laboral en la que se desempeñan, 17.5% corresponde a servicios (n=61), en comercio el 16.7% (n=58), 9.5% en educación (n=33), salud el 7.5% (n=26), en ventas 6.9% (n=24), industria el 6.3% (n=22) al igual que gobierno, administración 5.5% (n=19), manufactura 3.4% (n=12), el resto en otras actividades.
- Finalmente, 72.7% de las mujeres refieren no tener personal a su cargo (n=253) y el 27.3% si tienen personal a su cargo en sus áreas laborales (n=95).

El análisis de datos obtenidos se basa en validar el instrumento, establecer su confiabilidad (17 ítems y 348 respuestas de cada uno), posteriormente obtener la estadística descriptiva obteniendo la media y la desviación estándar, Finalmente el análisis de los datos obtenidos y la comprobación de las hipótesis establecidas, a través del software estadístico SPSS v.21.0.

Como primer paso para validar el cuestionario, se realizó un análisis factorial exploratorio. Para determinar la adecuación de la prueba de análisis factorial exploratorio se calculó la media de adecuación muestral de Kaiser, Meyer, Olkin (KMO) que contrasta si las correlaciones parciales entre las variables son muy pequeñas, obteniendo un resultado de 0.959, así como la prueba de esfericidad de Barlett, obteniendo un aprox. Chi-cuadrado 8672.576, gl 136 y sig. 0.000. La prueba contrasta la hipótesis nula planteando que la matriz de correlación es una matriz de identidad, en cuyo caso no existirán correlaciones significativas entre las variables y el modelo factorial no sería relevante. En esta materia, el valor de significancia de la prueba es 0.00 lo que representa que las variables están altamente correlacionadas para proporcionar una base para el análisis factorial (Leech et al, 2013).

La fiabilidad de instrumento se corrobora con el reporte de alfa de Cronbach de 0.981, teniendo en cuenta que el coeficiente alfa de Cronbach es la determinación de confiabilidad más utilizada para un instrumento, de manera que algunos autores determinan que el coeficiente debe de estar como mínimo en 0.70 para ser aceptable, como menciona Lauriola, o bien Garson se refiere a un rango mínimo de 0.7 para fines confirmatorios (Hernández y Mendoza, 2018). Derivado de lo anterior se considera que el instrumento utilizado para la identificación de casos de acoso laboral en mujeres trabajadoras del estado de Guanajuato, es altamente confiable para llevar a cabo el estudio de investigación.

El análisis de estadísticos descriptivos obtenidos con una muestra de 348 respuestas nos presenta que existe una mayor desviación en las preguntas 13 y 14, que se refieren a “hacer ruidos semejantes a besos o le han silbado” y “le han hecho comentarios sobre su apariencia física o de ropa de una manera que la hizo sentir incómoda”, respectivamente, destacando que la media se encuentra por debajo de 2.00, excepto en las preguntas 2, 3 y 15, que mencionan “le han dicho chistes o cuentos que describen negativamente a las mujeres en general”, “le han dicho palabras para insultar a las mujeres” y “la han mirado lentamente todo su cuerpo (mirándole de arriba hacia abajo)”, lo que representa que la percepción de acoso en general es bajo.

Para completar el análisis factorial exploratorio, se calcularon los eigenvalores, la carga de los ítems, el porcentaje de la varianza explicada y la comunalidad de los ítems. Este estudio se basó en el análisis de rotación

varimax para calcular la estructura de los 17 ítems del cuestionario. Se observa en el cuadro 1 que los valores propios de cada factor deben ser mayores que 1 ya que es un criterio generalmente aceptado. Si el valor propio es menor que 1, implica que el factor no debe considerarse. La varianza explicada por el primer factor es de 50.67% y la del segundo factor es de 32.93% que totaliza 83.61%. En otras palabras, el cuestionario explica el 83.61% de la varianza y el 16.39% restante se explica por otros factores, teniendo en cuenta que el instrumento aplicado para la identificación de acoso predice el 83.61% de hostilidad. Las comunalidades representan la relación entre las variables y el resto de ellas antes de la rotación. Si son inferiores a 0.30 no deben aceptarse o deberá analizarse posteriormente con el análisis factorial confirmatorio (Leech et al, 2013).

Por último, todas las cargas factoriales son superiores a 0.60, lo que mide cómo contribuyen al grupo o factor del que forman parte. El análisis de los datos obtenidos posterior a la entrevista de las 348 mujeres trabajadoras del estado de Guanajuato, con base en el cuestionario adaptado de Cortina (Cortina, 2001), el cual incluye 17 ítems relacionados con el acoso laboral y la percepción de las mujeres ante esta situación, teniendo como base el cuestionario de Cortina, se toma en cuenta el primer factor como hostilidad sexual y el segundo como hostilidad sexista.

Ítem	Carga factorial		Comunalidades
	1°	2°	
1		0.867	0.841
2		0.825	0.794
3		0.862	0.87
4		0.735	0.795
5		0.659	0.802
6		0.628	0.846
7	0.748		0.841
8		0.657	0.833
9	0.829		0.812
10	0.817		0.807
11	0.841		0.866
12	0.817		0.828
13	0.848		0.835
14	0.825		0.87
15	0.848		0.859
16	0.853		0.876
17	0.823		0.838
			Eigenvalores
Varianza explicada	50.67	32.93	83.6

Cuadro 1.

Finalmente se realiza un análisis univariado de varianza (ANOVA de un factor) con la finalidad de comparar los grupos de edad, estado civil, grado escolar y sector laboral, obteniendo las siguientes pruebas de efecto inter-sujetos por cada grupo, estableciendo un análisis comparativo entre los dos factores (SLH y STH), identificando que ninguno de los dos factores es determinante para las variables demográficas que se estudian.

### Conclusiones

La desigualdad y la violación a los derechos humanos ha sido un tema tratado por diversas organizaciones a nivel mundial, con la finalidad de establecer estrategias para eliminar la inequidad entre los grupos, llevando a cabo la identificación y clasificación de las actitudes presentadas y de esta manera facilitar la implementación de acciones que se enfoquen a la protección de los grupos considerados vulnerables, ya sea por minoría o bien por género, como es el caso de las mujeres, específicamente considerando el ámbito laboral. A través de la historia se ha logrado

documentar el trabajo realizado por diversas instituciones para fortalecer las acciones implementadas y de esta manera, ser consideradas dentro de la legislatura de los países involucrados en generar un avance a nivel económico.

Con el paso de los años, ha sido posible establecer las actitudes de violencia que se han presentado en contra de hombres y mujeres, con una evidente violación a los derechos humanos siendo que, a manera de avance en el tema, se ha logrado determinar una condición de vulnerabilidad en las mujeres que, si bien han logrado posicionarse en varios ámbitos, no ha sido posible eliminar la discriminación sufrida por condición de género.

El acoso laboral es un tema de implicación institucional, social y de los gobiernos, ya que como se ha mencionado, han intervenido organismos internacionales, principalmente la Organización de las Naciones Unidas y la Organización Internacional del Trabajo principalmente, así como entes no gubernamentales, a través de asambleas y planes de trabajo que tienen como fundamento principal el empoderamiento de las mujeres con la finalidad de alcanzar el máximo desarrollo entre las naciones, derivado de la necesidad de incluir a las mujeres en el área económica y lograr un avance a través de su participación desde la toma de decisiones, hasta su integración activa en la producción.

El avance alcanzado para fortalecer la igualdad de género aún requiere de grandes esfuerzos y establecimiento de políticas públicas para llegar al cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo del Milenio (ODM) en un inicio, y posteriormente, los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), proyectando que, de continuar con las acciones propuestas, para el 2030 no será posible lograrlo.

Los principales autores que definen el acoso laboral, de manera histórica e iniciando en la década de los 80, fueron Leyman y Fitzgerald, a través del inicio de cuestionarios que facilitan identificar las acciones relacionadas con la percepción de las personas agredidas ante actitudes de hostilidad, condición estudiada desde la psicología laboral, siendo que a inicio del año 2000, la psicóloga Cortina fortalece las actividades realizadas por los autores mencionados, a través de un instrumento de medición dando a conocer una clasificación del acoso laboral, denominada hostilidad sexual, hostilidad sexista y atención sexual no deseada, incluyendo a las mujeres latinas para su estudio.

El cuestionario diseñado por Cortina nos brinda la posibilidad de identificar la percepción de acoso en las mujeres, específicamente para este estudio, en trabajadoras del estado de Guanajuato, considerando ciertas variables que permiten tener como referencia la situación actual en materia de acoso laboral.

Teniendo como base el instrumento de Cortina es que se realiza la identificación de la percepción de acoso en mujeres trabajadoras del Estado de Guanajuato, considerando su edad, estado civil, grado escolar, sector laboral y personal a cargo de las mujeres entrevistadas, a través de encuestas directas, tomando en cuenta que la adaptación al español del cuestionario presenta una validez y confiabilidad elevada, lo que permite establecer el instrumento para llevar a cabo el estudio de investigación.

La información analizada estadísticamente nos da a conocer que son dos los factores relacionados con el cuestionario de acoso, denominada hostilidad sexual y hostilidad sexista, sobre lo que se trabaja para identificar el predominio por grupo de edad, estado civil, grado escolar, sector laboral y personal a cargo de las mujeres trabajadoras del estado de Guanajuato, lo cual muestra que estadísticamente no se presenta una diferencia en el estudio inter-sujetos, lo que demuestra que no se hace una distinción entre el acoso que refieren las mujeres.

### *Recomendaciones*

Si bien el cuestionario se considera con la suficiente confiabilidad para establecerse en los diversos ámbitos laborales, se puede considerar ampliarlo a sectores más específicos con la finalidad de verificar la diferencia que se puede obtener de manera individual, toda vez que el acoso se presenta frecuentemente en las mujeres trabajadoras, lo cual brinda la posibilidad de establecer estrategias a futuro para que esta conducta pueda ser limitada, generando políticas internas en las organizaciones para garantizar el cumplimiento de los derechos de las mujeres y una adecuada práctica laboral, lo que permita incrementar la productividad y un incremento en las oportunidades laborales.

Es importante mencionar que una de las principales limitaciones para obtener información, es la negativa de las mujeres encuestadas para brindar datos verídicos, lo cual podría presentarse por considerar que se tendrá represalias por autoridades laborales o bien entre homólogos, condición que genera un riesgo para la identificación de casos de acoso laboral.

La aplicación del cuestionario para identificar el acoso laboral podría tener utilidad en estudios subsecuentes, con relación a la rotación de personal en las empresas, siendo que podría considerarse como un factor que contribuye en la percepción de un inadecuado ambiente laboral, generando un incremento en el gasto de las instituciones para la capacitación de personal de nuevo ingreso, teniendo en cuenta que se relaciona directamente con la productividad y la economía en general.



### Referencias

- Ballester, J. "El acoso laboral como factor determinante en la productividad empresarial: El caso español," *Perspectivas*, Vol. 38, 2016.
- Cortina, L. "Assessing sexual harassment among Latinas: Development of an instrument," *Cultural Diversity and Ethnic Minority Psychology*, Vol. 7, No. 2, 2001.
- Fitzgerald, Gelfand, M. y Drasgow, F. "Measuring sexual harassment: Theoretical and psychometric advances," *Basic and applied social psychology*, Vol. 17, No. 4, 2013.
- Frías, S. "Hostigamiento y acoso sexual. El caso de una institución de procuración de justicia," *Estudios sociológicos*, Vol. 38, No. 112, 2020. doi.org/10.24201/es.2020v38n112.1745
- Leech, N. Barrett, K. y Morgan, G. "SPSS for intermediate statistics. Use and interpretation," *Routledge*, 2013.
- Morales, M. "Aproximación al acoso laboral desde la legislación comparada," *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, Vol. 49, No. 147, 2016.
- Zúñiga, M. "Trabajo, trabajadoras y cultura organizacional. Entre el mobbing y el acoso sexual," *El cotidiano*, Vol. 206, 2017.

### Apéndice

#### Cuestionario utilizado en la investigación

	1 Nunca	2 Rara vez	3 A veces	4 Muy menudo	5 Siempre
1.	¿Le han dicho cosas para insultar a las mujeres en general (por ejemplo, diciendo que las mujeres no llegan a ser buenas supervisoras)?				
2.	¿Le han dicho chistes o cuentos que describen negativamente a las mujeres en general?				
3.	¿Le han dicho palabras para insultar a las mujeres?				
4.	¿Le han dicho cosas ofensivas acerca de su cuerpo o su vida sexual?				
5.	¿Han tratado de hacerla hablar acerca de cosas sexuales?				
6.	¿Le ha dicho chistes sucios o sexualmente ofensivos?				
7.	¿Le han dicho cosas sexuales groseras, ya sea en frente de otros o a usted sola?				
8.	¿Le han comentado de su vida sexual o preferencias sexuales de él?				
9.	¿Han tratado de tener una relación sexual o romántica a pesar de que usted trató de decirle que no quería?				
10.	¿Le han insistido en salir a pesar de que usted dijo que no?				
11.	¿La han mirado (la mira demasiado) de forma sexual que le hizo sentir incómoda o sucia, o le mira partes de su cuerpo (por ejemplo, le mira los pechos)?				
12.	¿La han tocado (por ejemplo, puso sus brazos alrededor de sus hombros) de una manera que la hizo sentir incómoda?				
13.	¿Han hecho ruidos semejantes a besos o le ha silbado?				
14.	¿Le han hecho comentarios sobre su apariencia física o de ropa de una manera que la hizo sentir incómoda?				
15.	¿La han mirado lentamente todo su cuerpo ("mirándole de arriba hacia abajo)?				
16.	¿La han hecho sentir incómoda acercándose mucho a usted?				
17.	¿La han llamado por nombres inapropiados (por ejemplo, "mamacita" o "mi hija")?				



# La Aplicación de Políticas Públicas para Fomentar el Turismo en la Ruta del Tren Maya

Mtra. Virginia Dayana Elias Corona,  
Dra. Ruth María Zubillaga Alva,  
Dra. América Rosana Gutiérrez Zúñiga

## Resumen

El proyecto Tren Maya forma parte del Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2022. Es el proyecto más importante de turismo, desarrollo socioeconómico e infraestructura del sexenio.

En el primer eje del Plan Nacional de Desarrollo (PND), Política y Gobierno, al generarse empleos, se cumple con el segundo objetivo del apartado Cambio de Paradigma en Seguridad que es garantizar empleo, educación, salud y bienestar mediante la creación de puestos de trabajo; así mismo, forja condiciones de vida digna, y se cumple con propuestas de solución de raíz para evitar la Migración.

El Tren Maya conectará centros urbanos, incentivando el turismo y aprovechamiento de su potencial a través de la derrama económica, que se incluye con el objetivo del tercer eje del PND procurando fortalecer los Proyectos Regionales.

**Palabras clave** Ruta del Tren Maya, Turismo, Políticas Públicas, Plan Nacional de Desarrollo, desarrollo socioeconómico.

## Introducción

El Tren Maya es un proyecto que abarca más de 1500 kilómetros de recorrido por los estados de Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Este proyecto fue anunciado por el Ejecutivo Federal en diciembre de 2018 y enseguida, el 12 de julio de 2019 fue publicado el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND) en el Diario Oficial de la Federación (DOF). En el capítulo Proyectos Regionales del PND se menciona: El Tren Maya es uno de los más importantes proyectos de infraestructura que comunicará a diversos estados en el país, lo que ayudará al desarrollo socioeconómico y turismo local y nacional dando un crecimiento a la zona sureste del país. Tendrá un recorrido de mil 525 kilómetros, pasando por los estados de Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo e interconectará las principales ciudades y sitios turísticos de la Península de Yucatán... El Tren Maya es un proyecto orientado a incrementar la derrama económica en esa zona, para crear empleos e impulsar el desarrollo sostenible, así como proteger el medio ambiente de la zona -desalentando actividades como la tala ilegal y el tráfico de especies- y propiciar el ordenamiento territorial de la región. Se procurará integrar a la obra y a sus beneficios a los pobladores; se gestionarán los derechos de vía que aún no se tengan mediante acuerdos con los propietarios de los terrenos respectivos; se buscarán acuerdos benéficos en los casos en los que las vías de propiedad federal se encuentren invadidas y se pedirá la aprobación de las comunidades y pueblos originarios mediante consultas (PND, 2019, pág. 53).

En la Ficha Técnica del Tren Maya que la Comisión Asuntos Frontera Sur publicó en septiembre de 2019 se mencionan los objetivos básicos dentro de los que se destacan los siguientes:

- Impulsar el desarrollo socioeconómico de la región sur-sureste y las comunidades locales.
- Fortalecer el ordenamiento territorial de la Península de Yucatán.
- Fortalecer la industria turística en México.
- Promover y resguardar las culturas indígenas locales.
- Fomentar la inclusión social y la creación de empleo.
- Proteger y rehabilitar las áreas naturales protegidas de la Península de Yucatán.

En el DECRETO publicado el 27 de agosto de 2022 en el DOF, en la sección CONSIDERANDO, en el párrafo número 12, se menciona que: En cumplimiento del Programa Institucional 2020-2024 del Fondo Nacional de Fomento al Turismo, Fonatur Tren Maya S.A. de C.V. elaboró dictámenes técnicos respecto de la viabilidad del proyecto Tren Maya, en los que se concluye que es de primera necesidad contar con un servicio confiable, eficiente, cómodo y seguro que permita, por una parte el transporte de mercancías, y por otra, movilizar a sus usuarios con altos estándares de calidad, acceso y cobertura en el área urbana y conurbada. Asimismo, dichos dictámenes acreditan que el proyecto de este Tren satisface el interés colectivo e impulsa las actividades económicas del sur-sureste del país que garantizan el derecho a la movilidad en condiciones de seguridad, accesibilidad, comodidad, eficiencia, calidad e igualdad. La construcción de este transporte férreo permitirá el desarrollo socioeconómico y turístico; reducirá los niveles de pobreza que existen en la zona, y mejorará las condiciones de vida de quienes habitan y transitan por la zona.

La Secretaría de Turismo, en su página oficial, menciona su Misión que es: conducir el diseño e implementación de las políticas públicas orientadas a fortalecer el desarrollo de la actividad turística, promover la innovación en el sector, mejorar la calidad de dichos servicios y la competitividad del turismo nacional, impulsando estrategias transversales que articulen las acciones gubernamentales, del sector privado y social, contribuyendo al crecimiento sustentable e incluyente del turismo.

En su 4 Informe de Labores, la Secretaría de Turismo, el 1ro de septiembre 2022, mencionó que en mayo 2022 se elaboraron los informes de Avance y Resultados 2021 de los programas derivados del PND 2019-2024 del Sector turismo, entre ellos el Programa Institucional 2020-2024 de Fonatur Tren Maya, S.A. de C.V.

Los Avances y Resultados 2021 que FONATUR Tren Maya S.A. de C.V. presentó son:

- Como resultados del objetivo prioritario 1, se avanzó en la formalización de acuerdos necesarios para la consecución del proyecto, así como también se avanzó en la contratación de proyectos y estudios para el desarrollo de estaciones y paraderos y demás trabajos para operar y explotar la vía general de comunicación ferroviaria.
- En relación al objetivo prioritario 2, se destacan los incrementos en los ingresos de algunas unidades de negocio, respecto al 2020.
- En cuanto al objetivo prioritario 3, el año 2021 representó un reto derivado de la emergencia sanitaria y representó la oportunidad de abrir nuevamente los puertos a nivel nacional, con esto se registraron mayores niveles de arribos de cruceros y pasajeros.
- Y respecto al objetivo 4, se destaca el cumplimiento de los pagos de arrendamiento y servicios, pago de cuotas de conservación y mantenimiento, así como la compraventa de lotes.

Este proyecto de infraestructura pretende conectar las principales regiones, ya que no se le había visualizado las bondades para promover la zona y generar centros turísticos y comunidades rurales de la Península de Yucatán, integrando así la capacidad turística, económica, social y cultural del sureste del país. Estos son los ocho tramos que suman los más de 1,500 kilómetros que recorren 41 municipios de 5 estados de la República con 21 estaciones y 14 paraderos:

Tramo 1: de Palenque a Escárcega – 228 km aproximadamente – habrá 3 estaciones y 2 paraderos

Tramo 2: de Escárcega a Calkiní – 235 km aproximadamente habrá 3 estaciones y 4 paraderos

Tramo 3: de Calkiní a Izamal – 172 km aproximadamente – habrá 3 estaciones y 2 paraderos

Tramo 4: de Izamal a Cancún – 257 km aproximadamente – habrá 3 estaciones y 2 paraderos

Tramo 5 Norte: de Cancún a Playa del Carmen – 49.8 km aproximadamente – habrá 3 estaciones

Tramo 5 Sur: de Playa del Carmen a Tulum – 60.3 km aproximadamente – habrá 2 estaciones y 3 paraderos

Tramo 6: de Tulum a Bacalar – 254 km aproximadamente – habrá 3 estaciones y 1 paradero

Tramo 7: de Bacalar a Escárcega – 287 km aproximadamente – habrá 1 estación y 2 paraderos

Está planeado que cada estación y en cada paradero del Tren Maya sea una oportunidad de desarrollo económico y turismo comunitario al contar con espacios para venta de productos y servicios locales, que en ellos se cultivan y pueden darse a conocer al visitante nacional o internacional .

Las estaciones están planeadas para ubicarse en Palenque, Tenosique, Balancán, Escárcega, San Francisco de Campeche, Mérida, Izamal, Chichen Itzá, Valladolid, Cobá, Cancún, Puerto Morelos, Playa del Carmen, Tulum, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar, Chetumal, Xpujil. La ruta del Tren cruzará municipios que presentan altos índices de pobreza, que con este proyecto se impulsa y generará empleos impactando en el desarrollo social; al concebirse como turismo incluyente, se han previsto medidas para que la riqueza se distribuya en la comunidad: las estaciones se adecuarán para mantener la identidad de cada lugar, se establecerá un número máximo de visitantes para evitar la sobreexplotación,

Este transporte al generar derrama económica , puede contribuir a que la calidad de vida de los habitantes, mejore en todos los rubros desde la economía, salud, educación y por ende una mejora en la calidad de vida , ya que por años estas regiones no han logrado un auge representativo, aunque su territorio tenga riqueza en la tierra y pueda ser próspero.

Por ello la Secretaría de Turismo, en su comunicado de prensa 100 en el 2021, como ente impulsor de políticas públicas, anunció que el recorrido de este transporte integraría 18 paraísos indígenas, 28 comunidades rurales, 14 pueblos mágicos, 46 zonas arqueológicas y 6 sitios del patrimonio mundial; con lo anterior se detonará un segmento de gran relevancia como lo es el Turismo Rural.

En el libro que publicó la SECTUR en 2019, se mencionan las oportunidades regionales y las oportunidades por estación, todas dirigidas a dar cumplimiento, no solo a nivel local, nacional e internacional para estar trabajando en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en cada estación y ser partícipe de los indicadores regionales.

Sureste de México, corazón de la cultura maya en Mesoamérica. Al contar con alianzas el gobierno con instituciones y organismos, locales, nacionales, e internacionales, y que las agencias involucradas alineen sus programas de trabajo con la Agenda 2030, se puede aspirar a involucrar plenamente a las comunidades locales para lograr un modelo de desarrollo social de transmisión del patrimonio, bienes culturales y artes de la tradición. La cultura es un derecho, el estado tiene la obligación de promover las manifestaciones culturales. El modelo de desarrollo propuesto impulsará el crecimiento económico mediante una economía cultural y generará condiciones para una vida digna que fortalezca la identidad maya en el ámbito nacional e internacional; y se verá reflejado en el interés mediático nacional y global, ocupación hotelera, empleos generados, número y calidad de los servicios turísticos de la región.

Se puede provocar una erosión identitaria si no se salvaguarda el patrimonio material e inmaterial. Se cree que para dicha salvaguarda se deben crear instancias para enseñar, transmitir y vitalizar las artes y sabidurías locales. Una propuesta es un Centro Maya de las Artes, estructura que refiere al modelo mexicano Centro de las Artes Indígenas ubicado en Papantla, Veracruz, para que las comunidades participen en la salvaguarda de su patrimonio. Otra propuesta son los Centros Ciudadanos para la Sustentabilidad, estructura para difundir la sustentabilidad en la ciudadanía y los visitantes. Y la última propuesta son las Aldeas Mayas, para transportar al visitante a una experiencia ancestral con la comunidad indígena maya de Yucatán.

Además, en cada estación, con base en las características propias de la región, se propone desarrollar las áreas de *inmersión cultural*: centros de interpretación del patrimonio, museos comunitarios, espacios de medicina tradicional, puntos de gastronomía maya, rutas de turismo espiritual, pasaporte verde para los turistas, apoyos a iniciativas sociales y culturales locales, manejo de residuos y sostenibilidad ambiental, agendas de desarrollo local; de *naturaleza y aventura*: rutas de turismo de naturaleza, turas de cenotes, playas y salinas, circuitos de turismo de aventura, recorridos a cenotes y áreas verdes, estaciones de bicicletas y ciclistas; de *memoria y presente*: enlaces a zonas arqueológicas, recorridos por sitios históricos, rutas histórico-vivenciales, catálogo de turismo estudiantil, turismo de convenciones profesionales; de *formación dialogante*: centros de artes de la tradición, escuela de saberes tradicionales, centros de producción, casas de talleres; de *vivencia de los acontecimientos simbólicos*: equinoccio, solsticio, fiestas patronales, fechas del calendario maya, carnavales, festivales; de *alojamiento y descanso*: hoteles boutique, centros ecoturísticos, campamentos, turismo rural, transporte hacia los centros de interés; de *exposición cultural*: museos, galerías, tiendas de diseño, escuelas de artes y oficios; de *recreación*: cafeterías, casas de té, comercios orgánicos, expositivas, servicios de guía; de *infraestructura social*: drenaje, iluminación, arquitectura, manejo de residuos, certificaciones, tratamiento de agua; de *comunicación y difusión*: difusión dentro del tren de los tesoros mayas de cada región, comunicación que destaque en cada estación el legado maya y el cuidado del medio ambiente, festivales y actividades culturales en solsticios, equinoccios y fechas especiales que detonen el turismo y provoquen encuentros entre las comunidades mayas y los turistas, comunicación trilingüe (español, maya e inglés), comunicación que busque sacralizar el agua maya, aprovechar las vías para brindar conexión de internet a los visitantes y a las comunidades, vagones de animación cultural, colaboraciones culturales, fusiones e intercambios de creadores locales con artistas de todo el mundo; de *producción y consumo sustentable*: carbón vegetal, derivados de la apicultura (mieles y cera) y productos elaborados con ellas, derivados del maíz, goma de mascar orgánica, productos comestibles envasados; de *elaboración de productos*: piezas de talla en madera, artísticas y utilitarias, textiles de fibras orgánicas como algodón o henequén o de fibras sintéticas como el nylon, piezas textiles bordadas con diseños tradicionales o modernos, a mano o a máquina, piezas de palma tejidas, entintadas con palo de tinta y otros tintes naturales, cosméticos con ingredientes naturales, productos de herbolaria y medicinales.

La UNESCO en México brinda acompañamiento a Fonatur para la implementación del proyecto.

### Descripción del Método

El trabajo es con un enfoque cualitativo de una investigación descriptiva y documental a través de fuentes primarias.

### Comentarios Finales

La información recabada, muestra que el proyecto Tren Maya está en estos momentos en construcción, que se espera se logre su terminación en los tiempos previstos, pero además que sea un referente en vías de comunicación no solo regional sino nacional e internacional para comunicar a la población a través de vías férreas innovadoras y con tecnología de punta. Hay varios documentos oficiales públicos que respaldan este proyecto aunque ha generado controversia, la obra sigue en pie y avanzando; es importante cuidar el uso del suelo así como la flora y fauna, pues existen 53 áreas naturales protegidas y son una riqueza del medio ambiente en el país. El Secretario de Turismo Miguel Torruco Marqués, reconoció que la obra ha enfrentado un sin número de amparos que han retrasado su construcción; también ha dicho que el Tren Maya responde a la diversificación del turismo en México.

Por lo que el Fondo Nacional de Fomento al Turismo ha señalado que el Tren Maya es mucho más que un tren, ya que es una propuesta de reordenamiento territorial de la península de Yucatán y que le puede dar un crecimiento al parecer más completo. La Secretaría de Turismo ha señalado que el proyecto será el primer desarrollo regional integralmente planeado. Pero ¿qué pasará con quienes han habitado esas tierras por más de tres mil años?

El Tren maya como proyecto turístico, tiene visión económica, ambiental, social y cultural. Este proyecto hará de México un ejemplo mundial de desarrollo económico, turístico y cultural, ayudará al turismo, la movilidad humana y el flujo de mercancías, pero con la participación de los pobladores, logrando su bienestar social convirtiéndose en un referente de mejora de calidad de vida de la población local.

### Referencias

- DOF. (2019). Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019#gsc.tab=0)
- DOF. (2022). DECRETO. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5662727&fecha=27/08/2022&print=true](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5662727&fecha=27/08/2022&print=true)
- El Universal. (2022). Tren Maya no es una crónica de un fracaso y el tiempo lo demostrará: Torruco Marqués. <https://www.eluniversal.com.mx/nacion/tren-maya-no-es-una-chronica-de-un-fracaso-y-el-tiempo-lo-demostrara-torruco-marques>
- FONATUR. (2022). FONATUR Tren Maya S.A. de C.V. avance y resultados 2021. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/735986/21\\_PI\\_FTM\\_AyR21.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/735986/21_PI_FTM_AyR21.pdf)
- Gobierno de México. (s.f.). 4 Informe 2021-2022. <https://www.gob.mx/cuartoinforme>
- Gobierno de México. (2019). Ficha Técnica del Tren Maya: aspectos legislativos, ambientales, económicos y socio-culturales. <https://www.trenmaya.gob.mx/wp-content/uploads/2021/01/Ficha-Te%CC%81cnica-Tren-Maya.pdf>
- Gobierno de México. (s.f.). Tren Maya, información del proyecto Tren Maya, anexo técnico. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/513993/TM\\_ANEXO\\_TECNICO\\_VF2\\_1\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/513993/TM_ANEXO_TECNICO_VF2_1_.pdf)
- Gobierno de México. (2022). ConferenciaPresidente, lunes 17 de octubre de 2022. <https://www.youtube.com/watch?v=7QEeTnfHxC8>
- Navarro, B. (s.f.). Políticas públicas estratégicas para el desarrollo regional: el Tren Maya y sus impactos en la movilidad urbana de Mérida Yucatán. <http://ru.iiec.unam.mx/4659/1/3-061-Navarro%20-%20202.pdf>
- ONU. (2020). El trabajo de la ONU en relación con el proyecto del Tren Maya. <https://www.trenmaya.gob.mx/wp-content/uploads/2020/07/V2.-ONU-en-el-Tren-Maya-web.pdf>
- ONU- Habitat. (2022). ONU-Habitat concluye capacitación a personal funcionario del Sureste en planeación territorial y urbana. <https://onuhabitat.org.mx/index.php/metricas-de-politica-publica-para-la-agenda-2030/29-tren-maya>
- SECTUR. (s.f.). Secretaría de Turismo. Página web <Http://www.gob.mx/sectur/que-hacemos>
- SECTUR. (2021). El recorrido del Tren Maya ofrecerá diversos atractivos turísticos en cada una de sus 19 estaciones. <https://www.gob.mx/sectur/prensa/el-recorrido-del-tren-maya-ofrecera-diversos-atractivos-turisticos-en-cada-una-de-sus-19-estaciones?idiom=es>
- SECTUR. (2019). U Yóol Tsiimin K'áak', El Espíritu del Tren Maya. <http://sistemas.sectur.gob.mx/dgots/16-espíritu-tren-maya.pdf>

## Descripción de Alteraciones Posturales con el Uso de la Mochila y Presencia de Dolor en Escolares de 6-12 Años de una Zona Rural del Estado de Querétaro

LFT. Sheridan Dennis Eljure Flores<sup>1</sup>, Mtro. Ángel Salvador Xequé Morales<sup>2</sup>,  
Mayra Karina Ledesma Ibarra<sup>3</sup> Berenice Guadalupe Vega Reyes<sup>4</sup> y Karen Melissa Granados Martínez<sup>5</sup>  
Dra. Verónica Margarita Hernández Rodríguez<sup>6</sup> y Dra. Arely Guadalupe Hernández Morales<sup>7</sup>

**Resumen**— (no más de 150 palabras en el resumen). *El dolor y alteraciones derivadas por el uso excesivo de peso y malas posturas condicionan un riesgo prevenible en la salud del escolar. Se realizó el análisis cuantitativo, transversal, descriptivo observacional. A los cuales se les realizó una evaluación postural ortostática en los planos anterior, posterior, lateral derecho y lateral izquierdo por medio del FOSAC y la presencia de dolor e identificación de la zona por medio del Diagrama de Corlett y Bishop; así mismo se evaluó el peso de la mochila escolar de los estudiantes. De un total de 36 estudiantes con una edad promedio de  $9.0 \pm 2.0$  años de edad, presentan un IMC con mayor prevalencia en bajo peso, con presencia de dolor muscular con mayor proporción se presenta en espalda media y presencia de deficiencias posturales y un peso de mochila que excede el 10% del peso del estudiante, contribuyendo a alteraciones vertebrales*

**Palabras clave**— Alteraciones posturales, uso de la mochila escolar, dolor en escolares

### Introducción

La postura que el individuo adopta para realizar sus actividades cotidianas están relacionadas con la interacción de los distintos factores tanto internos como externos, de los cuales los inadecuados hábitos posturales en la etapa escolar como el peso excesivo de la mochila y diseño del mobiliario escolar pueden alterar la biomecánica corporal siendo un factor de riesgo para la instauración de futuras patologías (Espinoza, 2018).

La presencia de alteraciones posturales se considera un problema de salud de interés social, con repercusiones económicas, ya que afectan a gran parte de la población adulta a nivel mundial, disminuyendo el rendimiento laboral y personal, debido a la presencia de dolor, presentan mayor índice de ausentismo laboral y repercusiones en su calidad de vida; en donde de una forma preventiva se puede evitar la instauración de deformaciones permanentes y patologías que generen dolor crónico en la población atendiendo de una forma de atención primaria a la población en edad escolar, esto debido a las características fisiológicas de la estructura en formación del sistema óseo, articular y musculo esquelético en génesis permitiendo diseñar estrategias de intervención basadas en fomentar hábitos posturales adecuados evitando sumar a las altas estadísticas de desórdenes musculoesqueléticos reportados como “una de las principales causas de morbilidad profesional” (Ministerio de la protección social, 2006)

Las adaptaciones posturales realizadas en el aula busca una optimización energética, más sin embargo dicha adaptación en forma compensatoria propicia la presencia de dolor, disminuyendo el rendimiento académico y mayor ausentismo escolar repercutiendo en la calidad de vida y en el proceso de enseñanza- aprendizaje como hace referencia Cañete et al (2015) “cuanto más cómoda es el aula, mayor es el bienestar de quien está aprendiendo; éste bienestar se vería reflejado en la fisiología del ser humano en sus condiciones ambientales” .

<sup>1</sup> La LFT. Sheridan Dennis Eljure Flores es Docente de la Licenciatura en Fisioterapia de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. [sheridan.eljure@uaq.mx](mailto:sheridan.eljure@uaq.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Mtro. Ángel Salvador Xequé Morales es Docente de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Querétaro, México [axequ@uaq.mx](mailto:axequ@uaq.mx)

<sup>3</sup> Mayra Karina Ledesma Ibarra es estudiante de la Licenciatura en Fisioterapia de la Universidad Autónoma de Querétaro, México [mledesma24@alumnos.uaq.mx](mailto:mledesma24@alumnos.uaq.mx)

<sup>4</sup> Berenice Guadalupe Vega Reyes es estudiante de la Licenciatura en Fisioterapia de la Universidad Autónoma de Querétaro, México [bvega05@alumnos.uaq.mx](mailto:bvega05@alumnos.uaq.mx)

<sup>5</sup> Karen Melissa Granados Martínez es estudiante de la Licenciatura en Fisioterapia de la Universidad Autónoma de Querétaro, México [karenganados9805@gmail.com](mailto:karenganados9805@gmail.com)

<sup>6</sup> La Dra. Verónica Margarita Hernández Rodríguez es Docente de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Querétaro, México [v.hernandez@uaq.mx](mailto:v.hernandez@uaq.mx)

<sup>7</sup> La Dra. Arely Guadalupe Hernández Morales es Docente de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Querétaro, México [mcrehab@uaq.mx](mailto:mcrehab@uaq.mx)



El dolor musculoesquelético representa una alta prevalencia en la población, siendo una de las principales causas de discapacidad a nivel mundial. (James et al., 2018) identificando una relación entre el dolor lumbar y modificaciones posturales relacionado con periodos prolongados en sedestación (Minghelli, 2021) y la mochila en escolares

Las mochilas escolares con un porcentaje mayor al 10% del peso total del escolar contribuye a alteraciones en la columna vertebral, presión plantar y marcha (Conolly et al., 2008) (Reneman et al., 2006) generando cambios en la marcha y postura que aumentan con la disminución de la edad debido al sistema estructural en desarrollo que pueden permanecer hasta la edad adulta (Lindstrom-Hazel, 2009).

## Descripción del Método

### *Diseño de estudio*

Se realizó un estudio cuantitativo, transversal, descriptivo observacional.

### *Análisis estadístico*

La descripción de las variables cualitativas se realizó mediante distribución de frecuencias absolutas y relativas expresadas en porcentajes y frecuencias (% , fr)). Las variables cuantitativas se describen con medida de tendencias central con la media, y de dispersión con la desviación estándar (media  $\pm$  desviación estándar) y el rango (mínimo – máximo). El procesamiento de los datos se realizó utilizando el paquete estadístico SPSS V 20.

### *Población*

La población incluyo a todos los estudiantes de la escuela primaria pública multigrado en una zona rural del estado de Querétaro del periodo 2022-1; los criterios de inclusión involucraron a estudiantes de ambos sexos, de cualquier edad cuyos padres o responsables legales autorizaran su participación el estudio , se excluyeron a dos estudiantes que no asistieron a clases los días de la valoración.

### *Procedimiento*

Se realizo ficha de identificación, medición del peso de la mochila escolar y la identificación de presencia y zona de dolor por medio del Diagrama de Corlett y Bisho y evaluación postural a cada participante por los mismos evaluadores, quienes ya contaban con experiencia previa.

El peso de la mochila escolar de los escolares se realizó por medio de una báscula digital calibrada registrando el peso en kilogramos

Respecto a la presencia de dolor musculoesquelético en los últimos tres meses se interrogo a los escolares haciendo uso del diagrama de Corlett y Bishop, la cual es una prueba de confort basada en zonas corporales donde por medio de un mapa corporal los escolares pueden identificar y señalar más precisamente las zonas de dolor percibido.

La evaluación postural ortostática se realizó por medio de la observación en los planos anterior, posterior, lateral derecho y lateral izquierdo por medio del formato de observación sistemática de la alineación corporal (FOSAC) el cual es un instrumento diseñado por el programa de fisioterapia de la Universidad de Santander (Alfonso-Peñaloza et al., 2013)

Se preparó un salón con buena iluminación donde se colocó en la pared una cuadrícula de 2m de alto por 1 m de ancho con fondo blanco y líneas negras formando un cuadrículado de 12 x 12 cm.

Se ubico al participante de espaldas al cuadrículado, con la mirada al frente, pies separados procurando una postura relajada y natural, se le con la menor cantidad de ropa pudiendo observar de forma directa las extremidades superior e inferior, para identificar puntos anatómicos del tronco, se identificaron por medio de la palpación y colocación de marcas en color fosforescente para la señalización de referencias óseas indicadas por el instructivo FOSAC mismo donde se realizó el registro considerando como referencia los siguientes puntos :

Vista posterior: Centro del calcáneo, punto medio del tendón Aquileo a la altura del maléolo lateral, espinas iliacas posterosuperiores, apófisis espinosas de las vértebras C7,T1-T12 y L1-L5 y ángulo inferior de las escapulas.

Vista lateral derecha e izquierda: prominencia del maléolo lateral, centro de la línea articular de la rodilla, trocánter mayor del fémur, centro de la articulación del hombro y punto medio de la oreja

Vista posterior: tuberosidad anterior de la tibia, centro de la rótula, espinas iliacas anterosuperiores y acromion.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

Los resultados de la investigación muestran que de un total de 36 estudiantes con una edad promedio de 9.0  $\pm$  2.0 años de edad (Tabla 1) , presentan un Índice de Masa Corporal (IMC) con mayor prevalencia en bajo peso (52.8%), el 94.4% refirió no haber presentado lesiones musculoesqueléticas en los últimos tres meses (Tabla 2). En cuanto a la descripción de dolor y postura por planos se identificó en los planos anterior las deficiencias posturales de mayor prevalencia fueron hombro elevado 34 (97.1) y disminución distancia brazo- torso 34 (97.1) seguido de rodilla



en valgo 16 (45.7) y su comparativa con la descripción de dolor (Tabla 3), tanto en el plano lateral derecho (Tabla 4) como en el izquierdo (Tabla 5) se observó mayor prevalencia en rodilla hiperextendida 31 (86.1) e hiperlordosis lumbar 31 (86.1) seguido de cabeza hacia adelante 30 (83.3) y en el plano posterior se observó mayor prevalencia en la presencia de tendón de Aquiles en valgo 32 (88.9) y disminución distancia brazo- torso 32 (88.9) (Tabla 6) (.Se obtuvo el peso de las mochilas, observándose en promedio  $2.5 \pm 1.2$  kg el cual con base a [Conolly et al., 2008], donde señala que el peso de la mochila no debe exceder el 10% del peso del estudiante, se encontró que en el 10 (27.8%) de los estudiantes las mochilas superan dicha proporción. contribuyendo a alteraciones en la columna vertebral (Tabla 7)

Sexo	Fr (%)
Niña	14 (38.9)
Niño	22 (61.1)
Edad (años) L-H, media $\pm$ DE	6 – 13, 9.0 $\pm$ 2.0
Peso (kg) L-H, media $\pm$ DE	10 – 72 , 36.6 $\pm$ 14.0
Talla (m) L-H, media $\pm$ DE	1.12 – 1.64, 1.368 $\pm$ 0.131
Grado	Fr (%)
Primero	4 (11.1)
Segundo	8 (22.2)
Tercero	6 (16.7)
Cuarto	3 (8.3)
Quinto	8 (22.2)
Sexto	7 (19.4)
n=36, L= menor, H= mayor, DE= Desviación Estándar	

Tabla 1. Características demográficas

IMC	Fr (%)
Bajo Peso	19 (52.8)
Normo Peso	11 (30.6)
Sobre peso grado 1	3 (8.3)
Sobre peso grado 2	2 (5.6)
Obesidad tipo 1	1 (2.8)
Presenta o a presentado Lesiones Musculo esqueléticas Fr(%)	
No	34 (94.4)
Si	2 (5.6)
n=36, IMC= Índice de Masa Corporal	

Tabla 2. Características Clínicas

			Dolor						
			Espalda media	Torácico	Muslo derecho	Pierna derecha	Cervical	Pierna izquierda	Brazo derecho
			Fr (%)	Fr (%)	Fr (%)	Fr (%)	Fr (%)	Fr (%)	Fr (%)
Posturas Plano Anterior	Disminución distancia brazo- torso	30 (83.3)	2 (5.6)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	
	Hombro elevado	30 (83.3)	2 (5.6)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	
	Rodilla en valgo	14 (38.9)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)				
	Pie planio	10 (27.8)		1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)			
	Cabeza inclinada	5 (13.9)							
	Cabeza rotada	3 (8.3)							

	Rotula elevada	1 (2.8)
	Rotula lateralizada	1 (2.8)
	Rodilla en varo	1 (2.8)

Tabla 3 Descripción del Dolor y Postura del Plano Anterior

		Dolor						
		Espalda media	Torácico	Muslo derecho	Pierna derecha	Cervical	Pierna izquierda	Brazo derecho
		Fr (%)	Fr (%)	Fr (%)	Fr (%)	Fr (%)	Fr (%)	Fr (%)
Posturas Plano Lateral Derecho	Rodilla hiperextendida	28(77.8)	2 (5.6)	1(2.8)	1(2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	
	Hiperlordosis lumbar	27(75.0)	2 (5.6)	1(2.8)	1(2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)
	Cabeza hacia adelante	(72.2)	2 (5.6)	1(2.8)	1(2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)
	Hombro protruido	(50.0)	2 (5.6)	1(2.8)	1(2.8)			1 (2.8)
	Hipercifosis dorsal	15(41.7)	2 (5.6)	1(2.8)	1(2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	
	Lordosis cervical aplanada	4 (11.1)				1 (2.8)	1 (2.8)	
	Anteversión de pelvis	2 (5.6)		1(2.8)				
	Hombro retraído	1 (2.8)						

Tabla 4 Descripción del Dolor y Postura del Plano Lateral Derecho

		Dolor						
		Espalda media	Torácico	Muslo derecho	Pierna derecha	Cervical	Pierna izquierda	Brazo derecho
		Fr (%)	Fr (%)	Fr (%)	Fr (%)	Fr (%)	Fr (%)	Fr (%)
Posturas Plano Lateral Izquierdo	Rodilla hiperextendida	27 (75.0)	2 (5.6)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)
	Cabeza hacia adelante	27 (75.0)	2 (5.6)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)
	Hiperlordosis lumbar	27 (75.0)	2 (5.6)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)
	Hombro protruido	17 (47.2)	2 (5.6)	1 (2.8)	1 (2.8)			1 (2.8)
	Hipercifosis dorsal	14 (38.9)	2 (5.6)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	
	Lordosis cervical aplanada	4 (11.1)				1 (2.8)	1 (2.8)	
	Anteversión de pelvis	2 (5.6)		1 (2.8)				
	Hombro retraído	2 (5.6)						

Tabla 5 Descripción del Dolor y Postura del Plano Lateral Izquierdo

		Dolor						
		Espalda media	Torácico	Muslo derecho	Pierna derecha	Cervical	Pierna izquierda	Brazo derecho
		Fr (%)	Fr (%)	Fr (%)	Fr (%)	Fr (%)	Fr (%)	Fr (%)
Posturas Plano Posterior	Tendón de Aquiles en valgo	28 (77.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)		1 (2.8)
	Disminución distancia brazo- torso	28 (77.8)	2 (5.6)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)
	Hombro elevado	28 (77.8)	2 (5.6)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)
	Escapula protruida	13 (36.1)	2 (5.6)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	
	Pliegue poplíteo elevado	8 (22.2)				1 (2.8)		
	Escapula elevada	5 (13.9)				1 (2.8)		
	Cabeza rotada	6 (16.7)						
	Cabeza inclinada	3 (8.3)						
	Tendón de Aquiles en varo	1 (2.8)						

Tabla 6 Descripción del Dolor y Postura del Plano Posterior

Dolor	Peso de la mochila	
	Esperado	Excesivo
	Fr (%)	Fr (%)
Espalda media	23 (63.9)	9 (25.0)
torácico	2 (5.6)	
Cervical	1 (2.8)	
Brazo derecho		1 (2.8)
Muslo derecho	1 (2.8)	
Pierna derecha	1 (2.8)	
Pierna izquierda	1 (2.8)	

Tabla 7. Descripción de dolor y exceso del peso de las mochilas de los estudiantes

### Fondos

La presente investigación fue llevada a cabo con apoyo del Fondo para el Desarrollo del Conocimiento FONDEC de la Universidad Autónoma de Querétaro

### Conclusiones

Los resultados identifican bajo peso en estudiantes de educación básica quienes además presentan alteraciones posturales y presencia de dolor a una corta edad destacando la relevancia de una creciente necesidad de valorar a temprana edad la postura de niños en el ámbito académico con la finalidad de identificar afectaciones del sistema musculoesquelético que deriven en alteraciones posturales, siendo éstas prevenibles y tratables de forma oportuna mejorando los hábitos posturales y ergonómicos evitando ser una de las principales causas de dolor y consulta con el especialista en escolares previniendo la instauración estructural de patologías crónicas e irreversibles en la edad adulta.

### Recomendaciones

Existe un campo de acción muy diverso el cual los investigadores interesados pueden en un futuro realizar un análisis ergonómico del puesto de trabajo en las aulas, el cual puede ser un factor que fomente las alteraciones posturales en escolares y la generación de estrategias de intervención que fomenten hábitos positivos de ergonomía y prevención de lesiones musculoesqueléticas

### Referencias

Alfonso-Peñaloza, Y., Cepeda-López, J., Navarro-Valencia, M., Tirado-Todaro, A., Quintero-Moya, S., Ramírez, P. & Angarita, A. (2013). Reproducibilidad interevaluador del Formato de Observación Sistemática de la Alineación Corporal en estudiantes universitarios. *Fisioterapia*, 35(4), 154-166. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2012.09.006>

Cañete, L., Palominos, F., Díaz, H., Córdova, F. & Cifuentes, F. (2015). Relationship between the Ergonomic State of the Classroom Measured in Energy Units and the Well-being of Students Observed by Non-invasive Instrumentation. *Procedia Computer Science*, 55, 28-34. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.07.166>

Connolly, B. H., Cook, B., Hunter, S., Laughter, M., Mills, A., Nordtvedt, N. & Bush, A. (2008). Effects of Backpack Carriage on Gait Parameters in Children. *Pediatric Physical Therapy*, 20(4), 347-355. <https://doi.org/10.1097/pep.0b013e31818a0f8f>

Espinoza Castillo, A. L. (2018). Alteraciones posturales y factores de riesgo en escolares de 8 a 13 años de una institución educativa pública, año 2016. *Revista Conrado*, 14(61), 53-57. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442018000100008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442018000100008)

James SL, Abate KH, Abay SM, Abbafati C, Abbasi N, Abdelalim A, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018 Nov 10;392(10159):1789-858. doi: 10.1016/S0140-6736(18)32279-7

Lindstrom-Hazel, D. (2009). The backpack problem is evident but the solution is less obvious. *Work*, 32(3), 329-338. <https://doi.org/10.3233/wor-2009-0831>

Ministerio de la Protección Social. Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) relacionados con Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de De Quervain. Bogotá, 2006. p. 2-124. Disponible en internet: [http://www.epssura.com/guias/guias\\_mmss.pdf](http://www.epssura.com/guias/guias_mmss.pdf)

Minghelli, B. (2021). Back School Postural Education Program: Comparison of Two Types of Interventions in Improving Ergonomic Knowledge about Postures and Reducing Low Back Pain in Adolescents. *MDPI*. <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/9/4434>

Reneman, M. F., Poels, B. J. J., Geertzen, J. H. B. & Dijkstra, P. U. (2006). Back pain and backpacks in children: Biomedical or biopsychosocial model? *Disability and Rehabilitation*, 28(20), 1293-1297. <https://doi.org/10.1080/09638280600554785>

# Estudio Sobre el Desempeño de un Generador Termoeléctrico con Diferentes Sistemas de Enfriamiento: Estado Estacionario y Transitorio

M. en C. Olao Yair Enciso Montes de Oca<sup>1</sup>, Dr. Miguel Ángel Olivares Robles<sup>2</sup>, M. en C. Cristian Francisco Ramos Castañeda<sup>3</sup>

**Resumen:** El uso de sustancias de enfriamiento en el lado caliente de los generadores termoeléctricos (TEG), permite que la eficiencia y la potencia eléctrica se vea aumentada dependiendo de la velocidad con la que se disipa el calor. En este estudio, analizamos la influencia de sustancias de enfriamiento como un nanofluido y un material con cambio de fase (PCM), sobre el rendimiento de un TEG. Por otro lado, se considera la transferencia de calor unidimensional en estado transitorio cuando se usa el PCM y en estado estacionario cuando se usa un nanofluido. Este análisis, se lleva a cabo mediante simulación numérica en un intervalo de 100 segundos, se estudia el desempeño obtenido del TEG al utilizar las diferentes sustancias de enfriamiento y se determina el mejor desempeño. Los resultados muestran una eficiencia alcanzada de 2.81 % para el PCM y de 3.05 % para el nanofluido.

**Palabras clave:** Estado Transitorio, Sustancias de Enfriamiento, Generador Termoeléctrico, estado estacionario, nanofluido, material de cambio de fase.

## Introducción

Los dispositivos termoeléctricos están conformados por varios pares de elementos semiconductores tipo p y tipo n conectados eléctricamente en serie por una lámina de cobre y sellado por un material cerámico de alúmina en los lados superior e inferior. Utilizar materiales con cambio de fase (PCM), es de vital importancia si se desea mejorar el rendimiento de los dispositivos termoeléctricos. Estos materiales poseen la capacidad de almacenar energía en forma de calor latente y pueden ser usados como sustancia refrescante. El objetivo para el que son diseñados es evitar la pérdida de calor mediante la absorción o desprendimiento del mismo.

Un trabajo realizado C. Selvam et al. [1] llevan a cabo un estudio computacional del manejo térmico de un generador termoeléctrico (TEG) con materiales de cambio de fase (PCM). El modelo de prueba ha sido desarrollado y estudiado usando COMSOL Multiphysics. Los resultados mostraron la reducción considerable y el mantenimiento constante con PCM para la temperatura del lado frío de TEG. Se encuentra que las mejoras en la eficiencia de TEG son del 36.7 %, 33.8 %, 30 % para las entradas de calor de 0.1 W, 0.15 W y 0.2 W, respectivamente, cuando la altura del PCM es de 3 mm. A partir de los resultados computacionales, se confirma que el PCM juega un papel vital para la mejora del rendimiento térmico de TEG.

La mejora de la transferencia de calor del lado frío es uno de los enfoques para mejorar el rendimiento de los sistemas TEG. Como un nuevo tipo de sistema de enfriamiento, los nanofluidos pueden mejorar significativamente el rendimiento de transferencia de calor del TEG. Sobre la base de un modelo numérico tridimensional y de estado estacionario, Jiao-jiao Xing et al. [2] han estudiado las propiedades de transferencia de calor y conversión de energía termoeléctrica de los sistemas TEG. Estos investigadores utilizaron nanofluidos acuosos de nanoplaquetas de grafeno (GNAN) como refrigerantes para el lado frío del sistema y poder mejorar la capacidad de transferencia de calor del lado frío. Los resultados mostraron que el calor absorbido por el lado caliente, el voltaje, la potencia de salida y la eficiencia de conversión del TEG aumentaron considerablemente con los refrigerantes nanofluidos. La potencia de salida y la eficiencia de conversión utilizando GNAN al 0.1 % en peso como refrigerante se mejoran en un 26.39 % y un 14.74 %, respectivamente. Por otro lado, se ha desarrollado una nueva configuración de disipador de calor de material de cambio de fase (PCM) para combinarlo con un sistema fotovoltaico concentrado integrado en el edificio (BICPV). Este nuevo sistema propuesto incluye PCM encapsulado en un paquete de aluminio e inmerso en un contenedor de nanofluidos para mejorar la conductividad térmica. S. Rahmanian et al. [3] validaron y

<sup>1</sup> El M. en C. Olao Yair Enciso Montes de Oca es actualmente estudiante de doctorado en Nanociencias y Micro-nanotecnologías en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas Unidad Zacatenco (ENCB Zacatenco) Instituto Politécnico Nacional (IPN) [olaoyairenciso1991@gmail.com](mailto:olaoyairenciso1991@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Miguel Ángel Olivares Robles recibió el grado de Maestro en Ciencias en Física y el Grado de Doctor en Ciencias en la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-Iztapalapa), actualmente es Profesor Investigador Titular, definitivo y de tiempo completo en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la ESIME Culhuacán del IPN [olivares@ipn.mx](mailto:olivares@ipn.mx)

<sup>3</sup> El M. en C. Cristian Francisco Ramos Castañeda es actualmente estudiante de doctorado en Nanociencias y Micro nanotecnologías en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas Unidad Zacatenco (ENCB Zacatenco) Instituto Politécnico Nacional (IPN)

simularon un modelo numérico integral para evaluar el rendimiento térmico y eléctrico del sistema propuesto para condiciones de refrigeración activa y pasiva. La mejora del rendimiento del dispositivo termoelectrico se atribuye a la mejora de la conductividad térmica y la convección natural del nanofluido en el contenedor de PCM.

### Descripción del Método.

#### Composición del modelo de un Generador Termoelectrico.

El análisis en estado transitorio se realiza en el software de MATLAB mientras que el análisis en estado estacionario se realiza en el software de ANSYS. La composición estructural de un generador termoelectrico consta de una cerámica en el lado caliente y en el lado frio, sin embargo, en el lado frio también se encuentra el disipador de calor relleno de PCM. La figura 1 ilustra los componentes que conforman al TEG con los termoelementos  $p$  y  $n$  conectados en eléctricamente en serie. Las propiedades del material utilizado son constantes y se pueden observar en la tabla 1. El material usado en este análisis numérico es  $Bi_2Te_3$  debido a que los módulos termoelectricos presentan un alto desempeño.

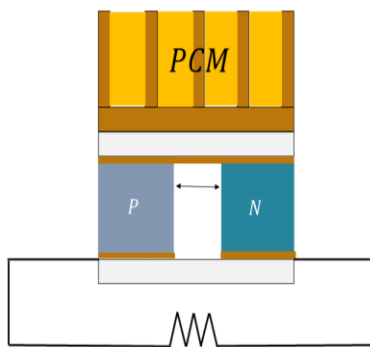


Figura 1. TEG con material con cambio de fase (PCM).

Parametro del Material	Valor
$C_p, C_n (J Kg^{-1}K^{-1})$	186
$D_p, D_n (Kg m^{-3})$	7740
$k_p+k_n (W m^{-1}K^{-1})$	3.095
$\rho_p+\rho_n (\Omega m)$	$4 \times 10^{-5}$
$\alpha_p-\alpha_n (V K^{-1})$	$500 \times 10^{-6}$
$A_p, A_n (m^2)$	$4 \times 10^{-6}$
$L_p, L_n (m)$	$3 \times 10^{-3}$
Parametro del PCM	Valor
$C_{pcms} (J Kg^{-1}K^{-1})$	3200
$D_{pcms} (Kg m^{-3})$	915
$C_{pcml} (J Kg^{-1}K^{-1})$	2800
$D_{pcml} (J Kg^{-1}K^{-1})$	880
Parametro de Cerámica	Valor
$C_c (J Kg^{-1}K^{-1})$	880
$D_c (Kg m^{-3})$	3960
$k_c (W m^{-1}K^{-1})$	18

Tabla 1. Tabla de Propiedades de los Termoelementos y PCM.

#### Ecuaciones de Balance de Energía para estado transitorio.

Para este análisis se utilizó una termocupla para realizar las simulaciones pertinentes. Para simplificar el modelado numérico, se ha asumido un modelo unidimensional de transferencia de calor en estado transitorio y se ha establecido el balance de energía en el lado caliente, lado frío y en los termoelementos. El balance de energía de los termoelementos en el lado caliente, está dado por la siguiente ecuación:

$$(V_c D_c C_c) \frac{dT_c}{dt} = Q_h - \kappa A \frac{dT}{dx} + I \alpha T_c \quad (1)$$

donde  $V_c, D_c$  y  $C_c$  son el volumen, la densidad y el calor específico de la placa cerámica en el lado caliente, respectivamente. Los términos  $Q_h, \kappa A \frac{dT}{dx}$  y  $I \alpha T_c$  son el flujo de calor aplicado, la conducción de calor debido a la ley de Fourier y calor de Peltier, respectivamente. La ecuación de balance de energía en el lado frio del TEG es:

$$(V_c D_c C_c + V_s D_s C_s + V_{pcm} D_{pcm} C_{pcm}) \frac{dT_h}{dt} = -I \alpha T_h + \kappa A \frac{dT}{dx} - h A_s (T_h - T_a) \quad (2)$$



donde  $\kappa$ ,  $\alpha$ ,  $A_s$ ,  $I$  y  $h$  son la conductividad térmica, el coeficiente Seebeck, el área superficial de la placa cerámica, la intensidad de corriente y el coeficiente de convección. Por otro lado, los términos  $V_s D_s C_s$  y  $V_{pcm} D_{pcm} C_{pcm}$ , representan el volumen, densidad y calor específico; donde los subíndices  $s$  y  $pcm$  representan al disipador de calor y al PCM. La ecuación de balance de energía para los elementos tipo  $p$  y tipo  $n$ , es la siguiente:

$$\frac{d^2 T}{dx^2} + \frac{I^2 \rho}{kA^2} = \left(\frac{DC_p}{k}\right) \frac{dT}{dt} \quad (3)$$

donde  $T$ ,  $A$ , y  $t$  son la temperatura, el área de sección transversal de los termoelementos y el tiempo, respectivamente. Se ha utilizado el método de diferencias finitas implícitas simples para proceder con la discretización de las ecuaciones diferenciales, ya que siempre es estable y más preciso en comparación con el método explícito simple. La discretización es llevada a cabo por S. Manikandan et al. [4] como una forma de ejemplificar el método.

#### *Ecuaciones de Balance de Energía para estado estacionario.*

El comportamiento de los materiales termoeléctricos en estado estacionario está definido por las siguientes ecuaciones que gobiernan el sistema y relacionan los campos térmico y eléctrico.

$$\nabla \cdot (\alpha T \vec{J}) - \nabla \cdot (k \nabla T) = \vec{J} \cdot \vec{E} \quad (4)$$

$$\nabla \cdot \left(\frac{1}{\rho_e} \vec{E}\right) - \nabla \cdot \left(\frac{\alpha}{\rho_e} \nabla T\right) = 0 \quad (5)$$

Donde  $\vec{E}$  es el campo eléctrico,  $\vec{J}$  es el vector de la densidad de corriente.  
La ecuación de flujo de calor para termoelementos es la siguiente [5]:

$$q = \kappa \nabla T + \alpha J T \quad (6)$$

Las ecuaciones (4)-(5) se pueden resolver simultáneamente mediante el método de elementos finitos en un espacio tridimensional. Con la ecuación (4)-(6) podemos encontrar las ecuaciones para la transferencia de calor desde el lado caliente ( $Q_h$ ) y el lado frío ( $Q_c$ ).

$$Q_h = \alpha_h I T_h - \frac{I^2 R}{2} + K(T_h - T_c) \quad (7)$$

$$Q_c = \alpha_h I T_c - \frac{I^2 R}{2} + K(T_h - T_c) \quad (8)$$

Donde  $K$  es la conductancia térmica,  $R$  es la resistencia eléctrica,  $I$  es la corriente eléctrica,  $T_h$  es la temperatura del lado caliente y  $T_c$  es la temperatura del lado frío.

El calor de Fourier, el calor de Peltier y el calor de contacto de Joule se describen en las Ecs. (7) y (8). Según las teorías termoeléctricas básicas, existen ecuaciones:

$$V_{OC} = \alpha \Delta T \quad (9)$$

$$I = \frac{\alpha \Delta T}{R_L + R} \quad (10)$$

$$P_{out} = I^2 \cdot R_L = Q_h - Q_c \quad (11)$$

$$\eta = \frac{P_{out}}{Q_h} \quad (12)$$

donde  $V_{OC}$  es el voltaje de circuito abierto,  $\Delta T$  es la diferencia de temperatura entre la temperatura del lado caliente y la temperatura del lado frío,  $R_L$  es la resistencia de carga,  $P_{out}$  es la potencia de salida y  $\eta$  es la eficiencia del TEG.

En la figura 2 se muestra como es que se ingresa el parámetro de enfriamiento en la simulación de ANSYS y la tabla 2 muestra las propiedades del agua destilada y los GNAN al 0.1% en dispersión.

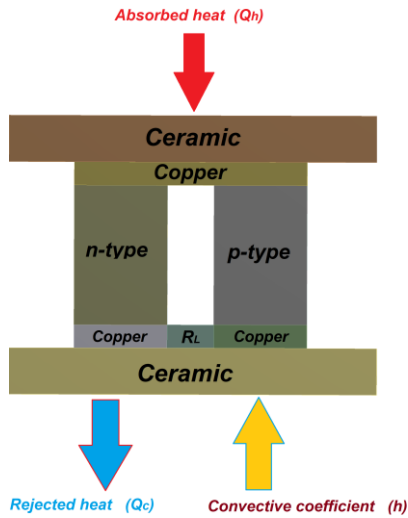


Figura 2. Esquema del TEG con enfriador.

	$\kappa / W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$\nu / 10^{-7} m^2 \cdot s^{-1}$	$\rho / kg \cdot m^{-3}$	$Cp / J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$
Agua Destilada	0.6	7.47797	997	4181.7
0.1-wt% grafeno disperso en nanofluido	0.752	9.97062	1123.3	3343.188

Tabla 2. Propiedades del agua destilada y nanofluido de grafeno [6].

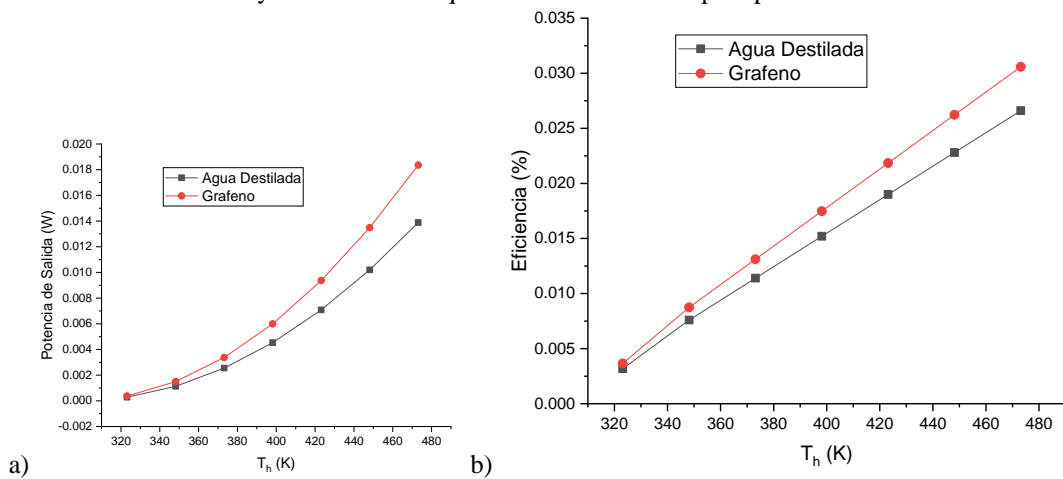
### Resultados

Utilizando los parámetros de salida que proporciona el banco de trabajo ANSYS como resultado de las simulaciones y ecuaciones (11) y (12), la potencia de salida y la eficiencia de conversión se calculan en función de la temperatura del lado caliente del TEG. Ver Fig. 3.

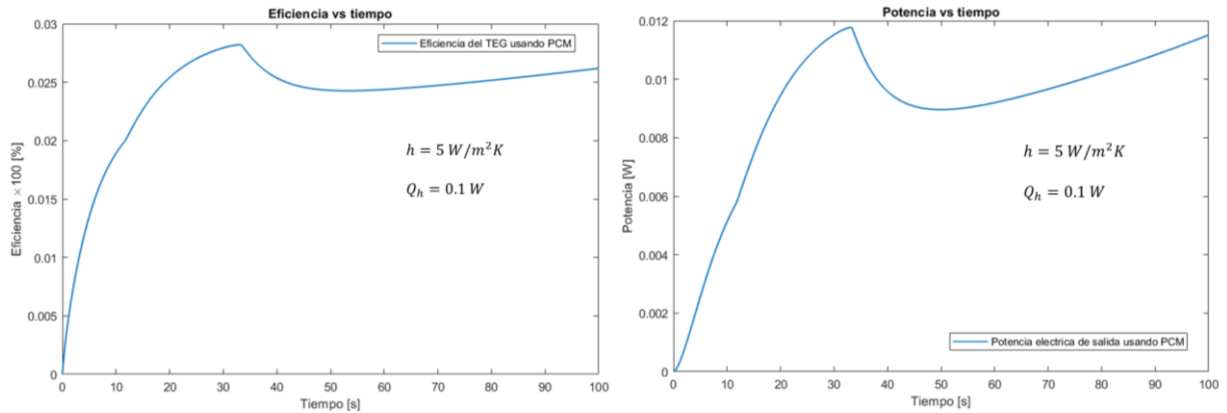
Se encontró que los nanofluidos de grafeno ofrece un mejor rendimiento que el agua destilad (la temperatura del lado frío se fija en 25 °C y la resistencia de carga es de 0.0212 Ω para la simulación) y se encuentra en un estado permanente. Se puede observar que el nanofluido de grafeno tiene mejor desempeño tanto en potencia de salida como en la eficiencia en comparación del agua destilada. La potencia de salida máxima es de 0.01836 W y 0.01388 W para el nanofluido grafeno y agua destilada respectivamente mientras que la eficiencia máxima es de 3.05 % y 2.65 %. El nanofluido grafeno resulta ser mejor que el agua destilada en un 15.43%, esto quiere decir que el nanofluido como enfriador ofrece una mejor transferencia de calor, aprovechando mayor cantidad de calor posible.

Por otro lado, se realizó un análisis en estado transitorio de la potencia de salida y la eficiencia del TEG utilizando PCM en el lado caliente del sistema. En la figura 4, se observa el pico máximo de potencia de salida y eficiencia obtenidas al operar con una fuente de temperatura que va de 300 K hasta los 475 K. La potencia de salida y la eficiencia máximas obtenidas son de 0.011 W y 2.81 %, respectivamente.

La figura 5 muestra la distribución de temperatura en el lado frío y caliente, además se observa el momento en que el PCM comienza a fundirse y el momento en que termina de fundirse para pasar a un estado totalmente líquido.



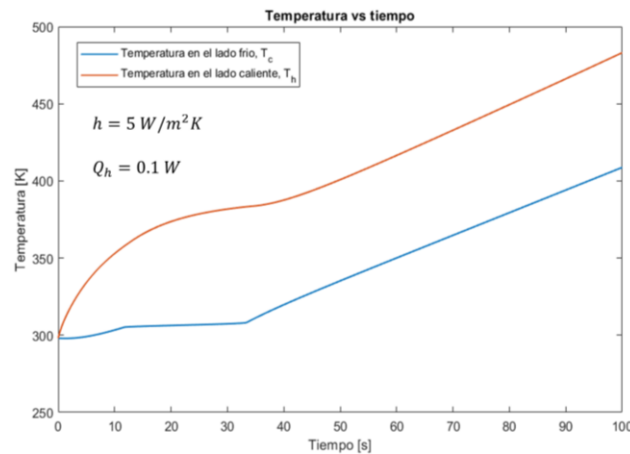
**Figura 3.** a) Potencia de salida en función de  $T_h$  para agua destilada y nanofluido de grafeno. b) Eficiencia en función de  $T_h$  para agua destilada y nanofluido de grafeno.



a)

b)

**Figura 4.** a) Eficiencia del TEG usando PCM. b) Potencia de salida del TEG usando PCM



**Figura 5.** Distribución de temperatura en el lado frío y caliente de un TEG usando PCM.

La máxima eficiencia reportada por el TEG, se logra cuando el PCM pasa de estado sólido a líquido, el cual alcanza una temperatura en el lado frío de  $T_c = 308.15$  K y en el lado caliente de  $T_h = 383.25$  K en un tiempo de  $t = 33.4$  segundos.

### Conclusiones

El estudio del desempeño de un TEG, realizando simulaciones en ANSYS para estado estacionario y MATLAB para estado transitorio, nos lleva a concluir lo siguiente:

\*El TEG operando con PCM alcanza una potencia de salida y una eficiencia máximas de 0.011 W y 2.81 %. Estos valores máximos se obtienen en un lapso de 33.4 segundos y una diferencia de temperatura  $\Delta T = 75.1$  K.

\*El nanofluido de grafeno resulta ser el fluido que ofrece el mejor desempeño en este estudio siendo mejor que el agua destilada en un 15.43%.

\*Usar nanofluidos ofrece una mejor potencia de salida teniendo una  $P_{out}$  máxima de 0.01836 W mientras que con PCM se obtiene una  $P_{out}$  máxima de 0.011 W.

\*El uso de un nanofluido en un TEG, reporta una eficiencia de 3.05 %, la cual es más alta en comparación con el TEG operando con PCM. Sin embargo, para que esta eficiencia máxima sea alcanzada se requiere una diferencia de temperatura  $\Delta T = 175$  K.

\*La potencia eléctrica del TEG en estado transitorio, a los 76 segundos, es de 0.01 W. Esta potencia es alcanzada cuando se tiene una  $T_c = 374$  K y una  $T_h = 443.3$  K. Mientras que en estado estacionario, a una  $T_h = 425$  K y una  $T_c = 300$  K, también se alcanza una potencia eléctrica de 0.01 W.

### Referencias

- [1] Selvam, C., Manikandan, S., Krishna, N. V., Lamba, R., Kaushik, S. C., & Mahian, O. (2020). Enhanced thermal performance of a thermoelectric generator with phase change materials. *International Communications in Heat and Mass Transfer*, 114, 104561.
- [2] Xing, J. J., Wu, Z. H., Xie, H. Q., Wang, Y. Y., Li, Y. H., & Mao, J. H. (2017). Performance of thermoelectric generator with graphene nanofluid cooling. *Chinese Physics B*, 26(10), 104401.
- [3] Rahmanian, S., Rahmanian-Koushaki, H., Omidvar, P., & Shahsavari, A. (2021). Nanofluid-PCM heat sink for building integrated concentrated photovoltaic with thermal energy storage and recovery capability. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 46, 101223.
- [4] Manikandan, S., Kaushik, S. C., & Yang, R. (2017). Modified pulse operation of thermoelectric coolers for building cooling applications. *Energy Conversion and Management*, 140, 145-156.
- [5] Miguel Angel Olivares-Robles, Carlos Alberto Badillo-Ruiz, Pablo Eduardo Ruiz-Ortega. (202) A comprehensive analysis on nanostructures materials in a thermoelectric micro-system based on geometric shape, segmentation structure and load resistance, *Scientific Reports* 10 21659, <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78770-9>.
- [6] C.F. Ramos-Castañeda, M.A. Olivares-Robles, J.V. Méndez-Méndez, (2021) Analysis of the Performance of a Solar Thermoelectric Generator for Variable Leg Geometry with Nanofluid Cooling, *Processes* 9 1352, <https://doi.org/10.3390/pr9081352>.

# Diseño de un Sistema de Ahorro de Energía en el TecNM-Campus Minatitlán Empleando Un PLC LOGO! y Servicios de Computación en la Nube

C. Jose Emilio Enriquez Torres<sup>1</sup>, C. Alegría Gómez Raúl<sup>2</sup>,  
M.I.E. Jafet Montenegro Hipólito<sup>3</sup>, Dra. Elsa Noemí Palomo Morales<sup>4</sup>, M.C. Raúl Antonio Ortiz<sup>5</sup>

**Resumen**— El aumento crítico del efecto ambiental y costo de la energía eléctrica, ha hecho que se trate de establecer una solución a dicho problema, luego de ver la evidencia que generan; se abarcó una solución con apoyo tanto técnico como práctico para las aulas, así tomando el control de los aire acondicionado de cada una de estas, encontrando la solución en un PLC LOGO y sus funciones nuevas en la nube, este nos sirve para tener un control total junto a datos recabados, siendo eficientes en la obtención de datos reales, así teniendo un mejor control y eficiencia en el manejo de la energía eléctrica; así reduciendo los costos de electricidad y nuestra huella de carbono, mostrando con este artículo la contribución del medio ambiente y la economía del campus.

**Palabras clave**—Energía eléctrica, Electricidad, Economía, PLC LOGO.

## Introducción

Los programas de PLC se escriben en una aplicación especial en una computadora o manualmente en el PLC y luego se descargan directamente al PLC por cable o red. Los PLC más antiguos usaban memoria no volátil, pero ahora los programas se almacenan en RAM respaldada por batería u otros sistemas de memoria no volátil, como la memoria flash.

Existen varios lenguajes de programación, como lenguaje de escalera, listas de instrucciones y programación estado por estado, aunque se han incorporado lenguajes más intuitivos que permiten construir algoritmos complejos a partir de diagramas de flujo simples que son más fáciles de interpretar y comprender.

Un lenguaje más nuevo preferido por los informáticos y los ingenieros eléctricos es FBD (Diagrama de bloques de funciones), que utiliza puertas lógicas y bloques con diferentes funciones conectadas entre sí.

Esto ha hecho que en la actualidad se halla hecho una mejora de los procesos, esto ha sido de gran importancia en la industria debido a que los sistemas se hacen más autosuficientes, mejoran la calidad y rendimiento de las máquinas.

La realización de este proyecto se llevó a cabo por la problemática principal del Tecnológico Nacional de México Campus Minatitlán proponiendo en este artículo la implementación de un sistema de ahorro de energía, teniendo en cuenta el uso de un PLC el cual permite el control de la activación y desactivación del sistema por demanda.

El diseño de la automatización de este proyecto permite mejorar la calidad del medio ambiente generando a su vez un ahorro económico representado en una reducción energética del 30% y prolongando los resultados a medio y largo plazo.

## Descripción del Método

Este proyecto está designado en 5 pasos principales, como se muestra en la Figura 1, obteniendo la información de cada uno de ellos. De este modo se presentarán los datos de realización de este sistema para tener un ejemplo visual de este mismo.

<sup>1</sup> El C. Jose Emilio Enriquez Torres es estudiante del noveno semestre en la carrera de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico Nacional de México Campus Minatitlán. [118230471@minatitlan.tecnm.mx](mailto:118230471@minatitlan.tecnm.mx). (**autor corresponsal**).

<sup>2</sup> El C. Alegría Gómez Raúl es estudiante del noveno semestre en la carrera de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico Nacional de México Campus Minatitlán. [118230448@minatitlan.tecnm.mx](mailto:118230448@minatitlan.tecnm.mx).

<sup>3</sup> El M.I.E. Jafet Montenegro Hipólito, es Profesor de Ingeniería Electrónica del TecNM Campus Minatitlán. [jafet.mh@minatitlan.tecnm.mx](mailto:jafet.mh@minatitlan.tecnm.mx)

<sup>4</sup> La Dra. Elsa Noemí Palomo Morales es Profesora de Ingeniería Electrónica del TecNM Campus Minatitlán [elsapm@minatitlan.tecnm.mx](mailto:elsapm@minatitlan.tecnm.mx).

<sup>5</sup> El M.C. Raúl Antonio Ortiz es Profesor de Ingeniería Electrónica del TecNM Campus Minatitlán. [raul.ao@minatitlan.tecnm.mx](mailto:raul.ao@minatitlan.tecnm.mx)

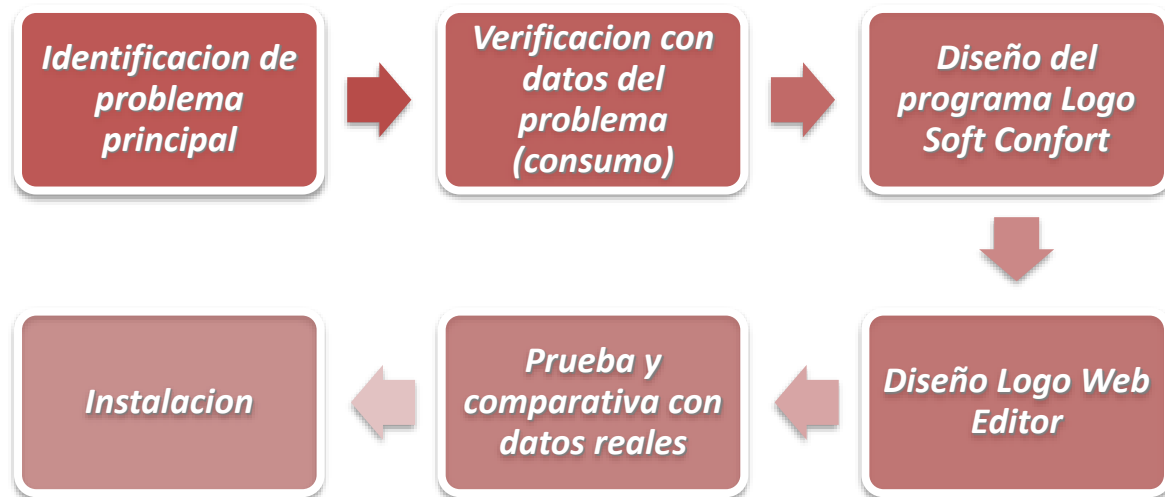


Figura 1. Metodología para la elaboración y análisis del sistema.

A continuación, presentamos más a detalle cada paso y el análisis de cada uno para demostrar el sistema a hacer.

**Paso 1: Identificación de problema principal.**

El primer paso que se realizó fue la identificación del problema, en este punto sabemos que es el uso excesivo de la energía eléctrica en los salones, esto se ve reflejado en los montos mensuales del recibo de la energía específicos para los aires acondicionados, siendo la causa del problema, la falta de un mecanismo de control automático y manual que nos permita el control de los tiempos de encendido y apagado de estos.

**Paso 2: Verificación con datos del problema (consumo).**

En la investigación previa sabemos que gracias a la página web de la Comisión Federal de Electricidad (CFE, 2020) sabemos que las tarifas que se aplican son de un costo de \$3.004 pesos por cada kilowatt-hora; siendo que las aulas tienen encendido el aire acondicionado un aproximado de las 08:00 am a 19:00 pm, haciendo un total por día de \$33.044 pesos en un solo salón; siendo un aproximado por mes de \$991.20 pesos.

Este costo aproximado nos hace ver el excesivo uso del aire acondicionado en las aulas teniendo en cuenta que la cantidad mostrada solo equivale lo de un aula en el mes; la primera vista a la solución fue planear un programa de uso de un salón, esto para tener un mejor control en la hora específicas de uso del aula y así saber cuándo encender y apagar el sistema.

Tenemos antes del sistema, un uso constante del aire acondicionado en buenas condiciones (Enterprise, 2020), con 11 horas de trabajo, teniendo en cuenta un horario específico del uso de un aula, sabemos que esto se redujo a un total de 6 horas siendo el total de uso del aula, así sabiendo este dato, pudimos tener un mejor control del tiempo y horas en específico del día en que estará activo el sistema y cuando estará apagado.



**Paso 3: Diseño del programa Logo Soft Comfort**

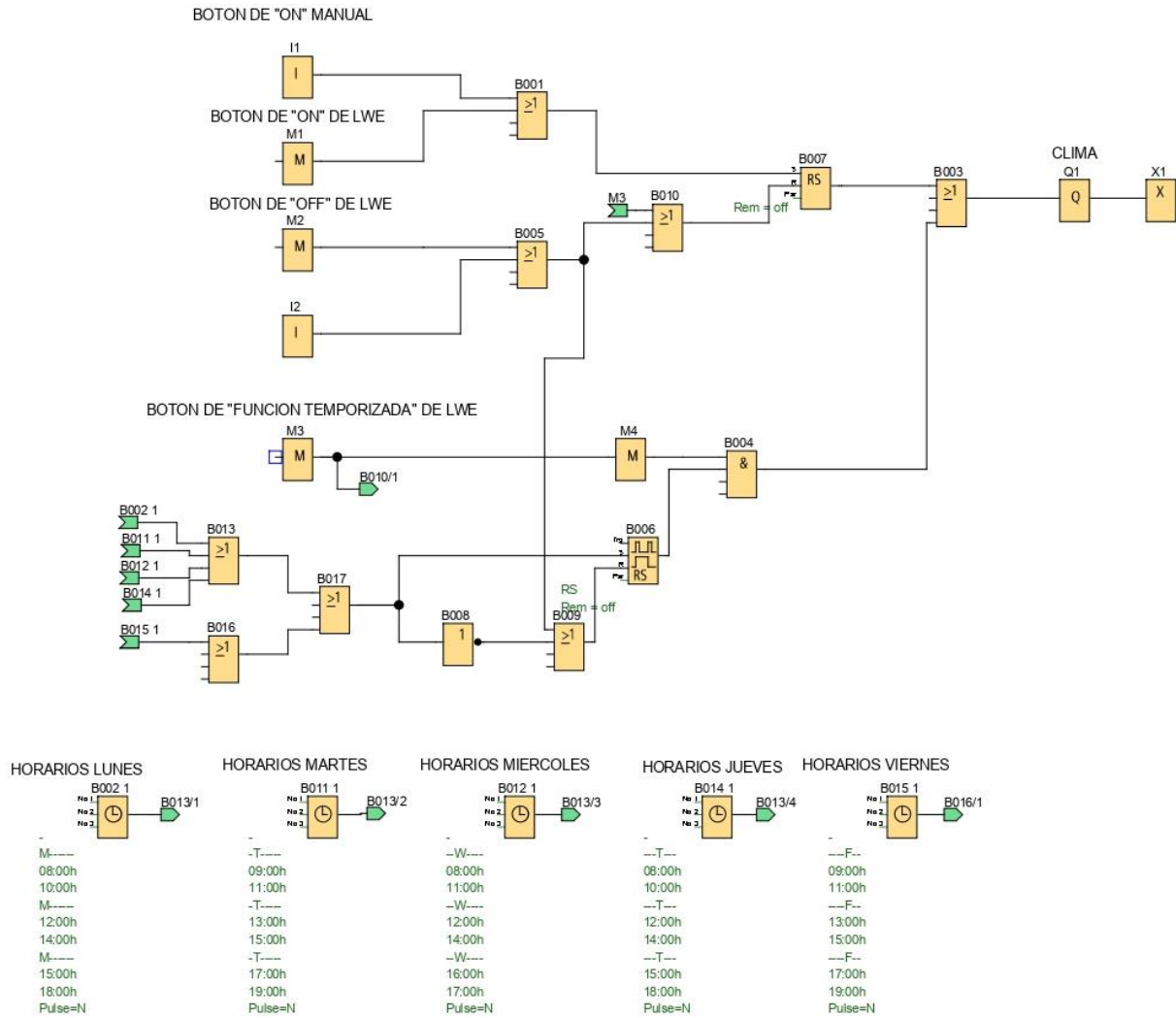


Figura 2. Sistema en Logo Soft Comfort.

Gracias al programa de Logo soft confort (SIEMENS, LOGO SOFT COMFORT, 2022), tenemos la versión inicial del proyecto consiste en una programación con 2 interruptores físicos (ON-OFF), 3 virtuales (ON-OFF y función temporizada por horarios); para el control de 1 salida del PLC la cual controlara el energizado de alimentación del aire acondicionado representado en la Figura 2.

En dicha programación se observa que con los contactos físicos se puede encender o apagar la salida según sea el caso, así mismo con las virtuales, por ejemplo, si se enciende con el interruptor físico se puede apagar tanto como con el físico como con el virtual, y de igual forma si se apaga con el físico se puede encender con el físico o el virtual. En el caso de la función temporizada esta permite que dependiendo las horas programadas la salida este encendida o apagada.

**Paso 4: Diseño Logo Web Editor.**



Figura 3. Diseño en LiveWare.

Para el diseño con el programa Logo web editor (SIMENS, 2022), se pensó directamente en el uso en smartphone, viendo la Figura 3, se muestra de manera visual los aspectos más importantes, fecha y hora, además de la visualización de los controles para el encendido y apagado del aire acondicionado del aula.

Se muestra un interfaz practico donde se ven los 3 botones principales, apagar, encender y encendido del temporizador.

Como su nombre los indican cada botón genera una acción del sistema, además de ver una imagen de que se está manejando (aire acondicionado).

Así se muestra un interfaz amigable con el usuario el cual, gracias al apartado en la nube, se puede tener un mejor control de la energía eléctrica, así mismo la facilidad de la portabilidad, ya que, al ser en la nube, hace que desde cualquier red puedas controlar dicho sistema.

La función en la nube del PLC LOGO hace que, el manejo de los sistemas sea mucho más sencillo, y fácil de manejar, haciendo que el sistema pueda tener multifunciones, gracias a ello se pudo realizar el sistema en el apartado visual.

**Paso 5: Prueba y comparativa con datos reales.**

SIN SISTEMA:	CON SISTEMA:	Costo KW/Hr
HORAS ENCENDIDOS:	HORAS ENCENDIDOS:	
11	7	\$3.004 pesos
DIA:	DIA:	
\$33.04	\$21.03	
MES:	MES:	
\$991.20	\$630.90	

Tabla 1. Contenida de precios.

Como se puede apreciar en la Tabla 1, los costos diferencias por mucho, sin el sistema se tiene un promedio de gasto de energía eléctrica de \$991.20 pesos, y con sistema son un total de \$630.90 pesos; la viabilidad económica del sistema hace que se reduzca un 36.35% del precio original, después de aplicar el sistema.

Esto hace que entre más aulas estén en el sistema, mejor sea la ganancia a mediano plazo incluso recuperando la inversión a un plazo de pocos meses; el bajo costo de los precios para la realización del sistema hace que sea muy viable, económicamente no solo se reduce los costos de energía, si no que al mismo tiempo se ayuda al medio ambiente, el hecho de generar tiempos establecidos de encendido y apagado, hace que la huella de carbono se reduzca de igual manera.

**Paso 6: Instalación.**

En este punto manejamos los precios totales de la instalación siendo la siguiente lista:







Material	Precio	Cantidad	
PLC LOGO	\$3,500.00	1	
Interruptor termomagnético DIN 2 polos	\$220.00	1	
Placa para Pared con Dos Interruptores Sencillos	\$160.00	4	
Baomain Contactor de CA CT1-25 110V 25A 2 polos de control universal de circuito	\$250.00	4	
Cable eléctrico calibre 12 para instalaciones residenciales, comerciales e industriales. Caja con 100m Bimetálico (Red)	\$429.00	1	
Cable eléctrico calibre 12 para instalaciones residenciales, comerciales e industriales. Caja con 100m Bimetálico (Black)	\$429.00	1	

Tabla 2. Contenido de precios instalación.

Viendo la Tabla 2, se muestra el precio de cada producto necesario para la instalación del sistema, esto nos daría un total de \$4,988 pesos, siendo el caso del PLC LOGO, el producto mas caro, realmente como se observa la viabilidad es buena, ya que el sistema es de bajo costo, haciendo que la inversión de estos sea apropiada ya que incluso en un par de meses se recupera la inversión, esto justifica la causa principal del sistema. Aparte de hacer un ahorro en la energía eléctrica, el costo de instalación es bajo.

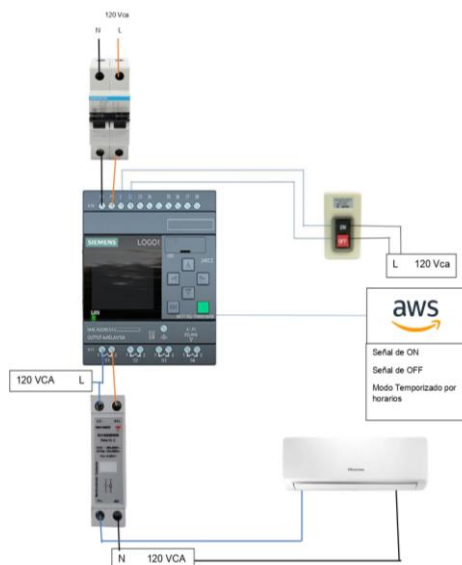


Figura 4. Instalación física.

La manera de visualizar la de los componentes se ve reflejado en la Figura 4, este es el modo de instalación física del PLC LOGO (SIEMENS, 2020), junto con todos los componentes y el clima, además de mostrarse la función en la nube de esta.

Se puede apreciar la facilidad de instalación de cada componente que integra el sistema, además de que se aprecia uno de los puntos en específico, el PLC LOGO al controlar un clima deja libre aun 3 puertos más.

Esto se puede aprovechar aun mejor ya que nos estaría dando la posibilidad de controlar un total de 4 aires acondicionados con un solo PLC haciendo que el costo aun sea menor ya que el producto más caro de todos los componentes es el mismo PLC.

Esto nos da la posibilidad de reducir los costos de energía aún más, además de que por solo un poco más de efectivo podemos controlar 4 climas para 4 aulas.

No solo reduciendo el costo de energía si no la huella de carbono al controlar tantos componentes, esto no afecta a los tiempos de cada uno, ya que cada clima estaría programado según su uso y no perjudicaría el tiempo de cada aire acondicionado.

De esta manera este sistema es viable y económico de implementar e de instalar, ya que no es tan difícil incluso de mejorar si es que se desea.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

Con este artículo se abordó la solución a una problemática que es muy frecuente, el costo excesivo de energía eléctrica por mal uso, y también a la contaminación que produce los aires acondicionados, se pudo encontrar una solución acorde a lo que se quería obtener, teniendo el sistemas que se presentó, esto fue gracias al conocimiento de los datos obtenidos de la horas de las aulas así como del mismo PLC, haciendo que los resultados sean satisfactorios, y no solo eso, si no que el sistema se pueda mejorar cada vez más, desarrollando de buena manera un sistema muy completo que cumple con todas las especificaciones para ser muy viable.

### *Conclusiones*

Gracias a sistemas como el presentado se puede llegar a soluciones a un bajo costo, específicamente la reducción económica es grande, ya que con un solo PLC se puede reducir 4 aires acondicionados a la vez, y esto gracias a la facilidad del uso del sistema, al mismo tiempo la misma facilidad de mejorar el sistema hace que valga la pena la implementación y uso, resolviendo el problema presente en la actualidad.

### *Recomendaciones*

El sistema esta basado en la facilidad de implementación y la mejora constante, ya sea con módulos o con innovaciones en la programación del PLC, siendo demasiado útil de usar, esto esta planteado para el desarrollo de una segunda versión que maneje más parámetros para una mejor implementación.

## Referencias

CONFORT NATURAL, FRESCURA RENOVADA - SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO TIPO MINISPLIT. (2020). clima proyectos. [https://climaproyectos.com.mx/wp-content/uploads/2016/08/Manual-de-Usuario-One-by-carrier-CP\\_compressed.pdf](https://climaproyectos.com.mx/wp-content/uploads/2016/08/Manual-de-Usuario-One-by-carrier-CP_compressed.pdf)

LOGO SOFT CONFORT. (2021). SIEMENS. [https://cache.industry.siemens.com/dl/files/807/100782807/att\\_924633/v1/Help\\_es-ES\\_es-ES.pdf](https://cache.industry.siemens.com/dl/files/807/100782807/att_924633/v1/Help_es-ES_es-ES.pdf)

LOGO WEB EDITOR. (2022). SIEMENS. [https://cache.industry.siemens.com/dl/files/854/109768854/att\\_990441/v1/LWE\\_Help\\_en-US.pdf](https://cache.industry.siemens.com/dl/files/854/109768854/att_990441/v1/LWE_Help_en-US.pdf)

PLC LOGO. (2020). PLC LOGO - SIEMENS. <https://drive.google.com/file/d/1aaWqHvk17srQleclTRYr8etLuCidanBO/view>

Tarifas - CFE. (2020). Comisión Federal de Electricidad. [https://app.cfe.mx/aplicaciones/ccfe/tarifas/tarifas/tarifas\\_casa.asp?Tarifa=DACTARI&Anio=2020](https://app.cfe.mx/aplicaciones/ccfe/tarifas/tarifas/tarifas_casa.asp?Tarifa=DACTARI&Anio=2020)

## Notas Biográficas

El **C. José Emilio Enríquez Torres** es alumno del noveno semestre de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de México Campus Minatitlán. Ha publicado un artículo en congresos Journals, y participado en proyectos de investigación.

El **C. Raúl Alegría Gómez** es alumno del noveno semestre de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de México Campus Minatitlán. Ha participado en proyectos de investigación.

El **M.I.E Jafet Montenegro Hipólito** es jefe del departamento de ingeniería eléctrica y electrónica además de docente del Instituto Tecnológico de México Campus Minatitlán, Ha participado en proyectos de investigación de desarrollo tecnológico.

La **Dra. Elsa Noemí Palomo Morales** es Doctora en Educación, con amplia experiencia en administración educativa y docencia universitaria. Ha participado en proyectos de investigación de desarrollo tecnológico y ha escrito diversos artículos.

El **MC. Raúl Antonio Ortiz**, es Ingeniero Electrónico por el Instituto Tecnológico de Minatitlán. Catedrática en el área de Ingeniería eléctrica y electrónica.

# Contexto Social Contemporáneo y Formación Humanista Universitaria

Dr. Jorge Narciso España Novelo<sup>1</sup>, Dr. Geovany Rodríguez Solís<sup>2</sup>  
Mtra. Jenny Carrillo Gamboa<sup>3</sup>

**Resumen**-El humanismo y el rescate de saberes solo se logra acercando a las personas. Compartimos la experiencia universitaria sobre asignaturas diseñadas con contenidos que fortalezcan la vida cotidiana del alumno y visualicen las fortalezas de su contexto social. Historia de la Educación en México: Argumenta las características particulares y en común de los procesos educativos de las culturas azteca y maya que impactaron en el desarrollo sociopolítico y económico de las comunidades mesoamericanas, haciendo uso correcto del idioma, desarrolla habilidades de comunicación, variación del estímulo, se caracteriza con la vestimenta y atuendos de ese momento histórico. Contenidos que fortalezcan la vida cotidiana del alumno y visualicen las fortalezas de su contexto social actual. Antropología de la Educación: acercamiento a la memoria histórica; comparación de saberes populares con referentes históricos y teóricos; comprobación empírica con trabajo de campo y el metaaprendizaje del alumno que le permite revalorar los conocimientos guardados en la memoria histórica y la significancia que aún tienen en la vida cotidiana. Estrategias Didácticas para la Educación Ambiental: Rescate de los espacios violentados ecológicamente, investigación y entrega de propuestas a tomadores de decisiones. Se presenta de cada asignatura su objetivo, las estrategias didácticas y testimonios de aprendizaje.

## Introducción

Al reformular el plan de estudio de la Licenciatura en Educación en el 2014, se incorporaron nuevos y adecuados métodos y estrategias, que permiten superar el dominio cognitivo de las ciencias sociales, promoviendo el acceso a nuevos planteamientos pedagógicos y didácticos para propiciar la adquisición de conocimientos prácticos, competencias y aptitudes para la comunicación, el análisis creativo y crítico. Se consigue que los alumnos tengan prácticas en contextos fuera del aula, las estructuras académicas y administrativas del Plan anterior no facilitaba esa posibilidad.

Asimismo, en esta fase de la acción las fortalezas de la práctica vienen desde la aportación de John Dewey de “aprender haciendo”. Así como el de la educación experiencial basado en las afirmaciones de Shön de que “El conocimiento está en la práctica”.

Este aprender haciendo y el conocimiento acción adquiere matices significativos cuando el espacio de aprendizaje es la comunidad, personas y espacios propios de una comunidad objetivo del trabajo académico. Este enfoque es muy importante, sobre todo para la universidad pública, como advierte Miguel Essomba: “En un mundo donde las tendencias en educación apuntan hacia el neoliberalismo, así como al sometimiento de lo educativo al mercado y la producción, la educación comunitaria aparece como un enfoque que puede contrarrestar los efectos negativos de esta hegemonía de lo económico”.

Ese no es un pensamiento aislado, no en la vetada América Latina, donde la política educativa es servicial, Dussel (2020) precisa: “No se debate lo que habría que enseñar en el país, y esto es gravísimo, porque los niños y jóvenes no están siendo educados en las necesidades conceptuales de Nuestra América”. De ahí la importancia de estas asignaturas que hoy se presentan como casos de la visión local en la educación.

Tal vez no tendría la relevancia que se presume, pero siguiendo la idea de Pablo Freire sobre la transición del oprimido a situaciones que lo ponen en riesgo de convertirse en opresor. Se rescata esta idea con la observación de que en nuestras escuelas de educación superior muchos de los alumnos que ingresan podrían ser clasificados, según Friere, como oprimidos, será obligación de la escuela de ver que no se conviertan en opresores.

Por lo tanto, se necesita una relación comprometida del maestro con la comunidad y fortalecer los lazos directos con la realidad que contextualiza la escuela” (Pérez y Sánchez, 2005).

Los resultados de las actividades con los estudiantes en estas asignaturas nos llevarán a acercarnos a la propuesta educativa de Zemelman (2011) de: “Una de las implicaciones más significativas del pensar histórico es la potenciación del sujeto. Si la perspectiva asumida va en consonancia con la atención de la

<sup>1</sup> Dr. Jorge España es profesor de la Universidad Autónoma de Yucatán, México [enovelo@correo.uady.mx](mailto:enovelo@correo.uady.mx)

<sup>2</sup> Dr. Geovany Rodríguez Solís es profesor de la Universidad Autónoma de Yucatán, México [rsolis@correo.uady.mx](mailto:rsolis@correo.uady.mx)

<sup>3</sup> Mtra. Jenny Carrillo Gamboa es profesora de la Universidad Autónoma de Yucatán, México [cgamboa@correo.uady.mx](mailto:cgamboa@correo.uady.mx)

demanda de cambio que la realidad nos plantea, éste será un pensar histórico que busque reconocer lo necesario históricamente, que rompa los límites en busca de lo inédito. Los sujetos se tornan punto de referencia para darle sentido y dirección a su acción, de acuerdo con las posibilidades de desenvolvimiento y en función del proyecto desde donde se leen las potencialidades, entre otras, las implicaciones epistémicas del acto de pensar, para un sujeto situado histórica y políticamente.

Se espera que los estudiantes al darse cuenta de que pertenecen a un contexto, que hay que revalorar, adquieran visión de sujeto histórico, no de la historia de testimonios, sino la historia en construcción en la cotidianidad de la familia y las circunstancias del contexto.

Abundando con Zemelman se alinea la intención formativa de estas asignaturas que responden al sueño de la Misión universitaria:

En una época en que la necesidad de trascendencia moral y el deseo de aventurarse se pierde cada vez más, en que la voluntad de atreverse se debilita y se limita al espacio de la eficacia que proporciona reconocimiento, en que es difícil hablar y apostar por la potenciación de las personas, en que soñar se ha reducido a éxito y éste a logros materiales, nuestro desafío es aprender de las experiencias para cambiar cuando las circunstancias lo impongan y liberarnos de los miedos y de las pequeñeces, sin perder la visión de humanidad que le da su significado único a la condición del hombre.

En la búsqueda de que los estudiantes miren hacia atrás con el objetivo de involucrarlos en la problemática de su entorno, ponerlos en contacto con su realidad inmediata, se han diseñado actividades que los acercan a las personas significativas de sus vidas, revisan analíticamente su historia pasada para la aproximación de las respuestas del hoy. El profesor Darío Betancourt precisa sobre ese tipo de experiencias: “A esta representación emocional de la experiencia se yuxtapone un segundo sentido: la experiencia es una actividad cognitiva; es una manera de construir lo real y sobre todo de ‘verificarlo’, de ‘experimentarlo’. La experiencia construye los fenómenos a partir de las categorías del entendimiento y la razón.”

Estas son asignaturas ya impartidas en varias ocasiones por sus profesores, han sido sometidas a correcciones y componendas en favor de sus objetivos y pretensiones.

### **Asignatura: Historia de la Educación en México.**

Esta asignatura se imparte en la Facultad de Educación de la Universidad Autónoma de Yucatán y forma parte del núcleo básico de asignaturas en el programa de Licenciatura en Educación y se ubica en el primer semestre. Se diseñó de acuerdo con el Modelo Educativo de Fortalecimiento Institucional (MEFI, 2012) para que los estudiantes conozcan la evolución de la educación en México desde la época prehispánica hasta la actualidad.

Con lo anterior se pretende que los estudiantes puedan entender los acontecimientos que se dan en el presente, reflexionar acerca de los cambios, reformas y tendencias educativas que se han generado en México y con ello adquirir una conciencia e identidad local y +-nacional que les permita tomar decisiones más asertivas en materia educativa en su práctica futura como educador.

Es un programa diseñado por competencias, que contiene estrategias de enseñanza y de aprendizaje que en su mayoría son de aprendizaje colaborativo entre ellas se encuentran los sociodramas, organizadores gráficos, análisis de caso, modelo de indagación jurisprudencial, paquetes turísticos, actividades lúdicas, collage, simposio, historia novelada y la muestra fotográfica.

#### *Estrategias de enseñanza y de aprendizaje utilizadas* *Sociodramas*

Entre estas estrategias destacan los sociodramas que se utilizan en el estudio de la época prehispánica, obtener la información de fuentes primarias, les permite indagar acerca del contexto y representar personajes de esa época. Como resultado de esta práctica el alumno que participa adquiere las siguientes competencias: Argumenta las características particulares y en común de los procesos educativos de las culturas azteca y maya que impactaron en el desarrollo sociopolítico y económico de las comunidades mesoamericanas, haciendo uso correcto del idioma, desarrolla habilidades de comunicación, variación del estímulo, se caracteriza con la vestimenta y atuendos de ese momento histórico. Por otra parte, los alumnos espectadores observan y conocen la información de una manera objetiva, agradable y sencilla.

#### *Paquetes turísticos*

Otra actividad significativa para la enseñanza de la Historia de la Educación en México son los



paquetes turísticos que consisten en dividir al grupo de acuerdo con las temáticas de la Unidad III Educación durante la Época Colonial y cada uno de los estudiantes investiga en fuentes primarias, pero con un valor agregado contextualizando la información respecto a lugar, clima, lugares cercanos.

Con esa información se diseña material didáctico que les permite promover un recorrido imaginario a los lugares en que se impartieron los diferentes niveles y tipos de educación en la colonia en Nueva España. Lo anterior implica recrear el contexto de la institución educativa, vestir el atuendo de los frailes, criollos y españoles y cuando se presenta el paquete turístico la otra parte del grupo, se desempeñará como turistas.

La actividad anterior permite que los “alumnos turistas” desarrollen habilidades para elaborar preguntas cuando realicen el recorrido turístico y habilidades de comunicación escrita para redactar argumentos que describan los logros de las instituciones y países visitados.

De la misma manera, analizan el impacto en la sociedad de la época en se desarrollaron, así como la influencia de las instituciones en la educación actual. De tal manera, que desarrollen la competencia para identificar la obra educativa de las órdenes religiosas y de los particulares que atendieron los diferentes niveles educativos de la época de la Colonia, así como el impacto de éstos en la sociedad novohispana, de manera crítica y positiva.

#### *Muestra fotográfica*

La tercera actividad significativa es la muestra fotográfica para el aprendizaje de la educación en Yucatán, esta estrategia consiste en un trabajo colaborativo en equipos, los que tienen que hacer una investigación documental y de campo para obtener las fotografías que ilustren las temáticas asignadas a cada equipo, posteriormente deben seleccionar la información y las fotografías que van a ser exhibidas en la muestra. Para la muestra los estudiantes deben caracterizarse como los personajes de las instituciones educativas investigadas, así como elaborar material didáctico para difundir la información a los visitantes de la muestra.

#### *Aprendizajes logrados*

**Competencias:** Con esta actividad se desarrollan las habilidades de planeación, organización e implementación de un evento académico y con ello la adquisición de competencias para la comprensión del contenido a estudiar.

**Conocimientos:** Para la presentación de ideas con enunciados acordes con el material investigado, para la ilustración de información clara y precisa al momento de promover las características de la educación a representar y acorde con el contexto histórico.

#### **Asignatura: Antropología de la Educación**

Esta asignatura tiene como punto de partida el hecho que el más del 50 % de los alumnos de esta facultad son de origen maya, esta conclusión se basa en que existe un promedio de registro anual de estudiantes con apellidos mayas, de ese 50% los cuales el 18 por ciento tiene dos apellidos mayas y el 32 % un apellido maya. Esta situación hace evidente una realidad sobre el tipo de estudiante que tenemos en el aula, de sus características históricas y sociales. Esta situación revela un contexto idóneo para el propósito de esta asignatura el de usar la escuela para repasar o conocer mejor el contexto.

#### *Estrategias de enseñanza y de aprendizaje utilizadas*

Se trabaja con la realización de una etnografía individualizada, cada estudiante la hace con una persona de su comunidad. Es una estrategia muy útil para el rescate histórico. Implica cuatro fases: la del acercamiento a la memoria histórica a través de los saberes populares. Posteriormente, realiza la comparación de esos saberes populares con referentes históricos y teóricos, la comparación le permite descubrir que muchos saberes populares son congruentes y coincidentes con respuestas y resultados del conocimiento llamado científico.

Diseña y aplica un cuestionario a personas afines a su entrevistado inicial para ampliar el conocimiento sobre el tema, las respuestas son descriptivas no se sacan conclusiones como en las investigaciones positivistas o cuantitativas. Por último, revaloriza el conocimiento y la cultura de su propio contexto ante la academia.

Con la comprobación empírica del trabajo de trabajo de campo y el metaaprendizaje del alumno le permite revalorar los conocimientos guardados en la memoria histórica y la significancia que aún tienen en su vida cotidiana.

El proceso didáctico inicia en marcar la primera tarea que consiste en realizar una etnografía basada en una o más entrevistas a las personas de mayor edad que el alumno conoce en su comunidad, los temas son sobre mitos, leyendas, dichos y creencias que esas personas recuerdan y cosas de su vida que, por su relevancia, aún recuerdan.

En esta etapa del trabajo suceden cosas importantes en ambas partes en el alumno se maravilla de la cantidad de conocimientos que poseen los ancianos, que lamentablemente en nuestra cultura son muy callados y no comparten esos conocimientos que en la realidad son saberes explicativos de la vida de los pueblos. Los adultos sufren un cambio mágico y se motivan por el interés que sus hijos, nietos o vecinos demuestran por saber, conocer lo que sabe sobre cierto tema. De estas experiencias han surgido muchas anécdotas sobre aluxes, huayes, mitos sobre la sal, el mal de ojo, ceremonias del hetzmek, el hanal pixan, el chaac chac, pero también experiencias significativas en su historia de vida que se relacionan con las temáticas educativas del perfil profesional de los alumnos, muchísimas.

El metaprendizaje, es el método reflexivo y analítico de valoración de lo nuestro y del alcance histórico de los saberes populares. Es la auto inspección del alumno es sobre lo extraordinario de esta experiencia en escenarios reales de aprendizaje comunitarios es que lo que descubre que lo que se cree que son fantasías, mitos, leyendas, en la comunidad son realidades actuales. Por ejemplo, los aluxes están en la milpa haciendo su trabajo de guardianes y los huayes siguen apareciéndose en ocasiones explicables. Además, los adultos y ancianos opinan sobre educación, la familia, los valores, la amistad, la política, la religión y sus opiniones son comparables con la información que los alumnos obtienen de las fuentes secundarias teórico-científicas. De esta manera la historia se revela como una historia presente, valiosa y válida.

Esta estrategia didáctica se recomienda para enseñar la historia como un rescate de lo nuestro cumpliendo con los imperativos de Zemelman (2011) el de “transformar la historia en experiencia” y “transformar historia en existir”.

#### *Aprendizajes logrados*

El alumno a partir de esta actividad escolar adquiere conciencia de esas personas y valora sus conocimientos sobre la vida y el mundo, es en ese entonces, cuando empieza a valorar lo que nos representa como yucatecos de comunidades rurales. Escuela y, personas de la comunidad, son dos aliados garantizados para formar las competencias humanistas de los alumnos universitarios.

El hecho de haber obtenido la información directamente de las personas lo sensibiliza en su formación humanista alcanzándose el objetivo del plan de estudios de darle formación integral.

Como educadores formadores de educadores debemos creernos que estamos cumpliendo con la apreciación de Freire:

“Un educador humanista, revolucionario, no puede esperar esta posibilidad. Su acción, al identificarse, desde luego, con la de los educandos, debe orientarse en el sentido de la liberación de ambos. En el sentido del pensamiento auténtico y no en el de la donación, el de la entrega de conocimientos. Su acción debe estar empapada de una profunda creencia en los hombres. Creencia en su poder creador. Todo esto exige que sea, en sus relaciones con los educandos, un compañero de éstos” (Freire: 1992:5).

#### **Asignatura: Estrategias Didácticas para la Educación Ambiental**

En la asignatura de Estrategias Didácticas para la Educación Ambiental se pretende dotar de argumentos para la mejora del medio ambiente. Se logra a través de la vinculación institucional con la finalidad de poder incidir en los tomadores de decisiones.

El carácter de optativa de esta asignatura optativa refleja la poca importancia por el entorno y la poca importancia que le dan al aspecto ambiental a nivel institucional. De ahí su importancia de destacar todas las evidencias y las aportaciones de los congresos sobre el cambio climático, así como por las innumerables denuncias de abusos contra los espacios naturales, bosques, selvas y montes, los efectos del proceso de concientización y difusión de estrategias para la promoción de valores ambientales, se siguen observando los mismos problemas y la lucha parece interminable, no obstante, que la educación es uno de los mejores caminos para detener el deterioro ambiental y sus efectos, sobre todo en los más vulnerables de la sociedad.

Su impartición se apega a los Componentes de la Educación Ambiental que ha propuesto Smith-Sebasto:

- Fundamentos ecológicos
- Conciencia conceptual
- La investigación y evaluación de problemas.

-La capacidad de acción.

Esta asignatura, se propone para impartirse de manera transversal, multidisciplinaria e institucional, es decir, que no importa de qué perfil provenga el estudiante, en qué contexto se desenvuelva, sino que se dirige a aquellos estudiantes universitarios comprometidos con la ideología de la sustentabilidad y que buscan alternativas para la preservación y el manejo racional de los recursos naturales. Alumnos que tengan interés en la conservación de las especies, el aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos y del aprovechamiento eficiente y responsable del agua y de la conservación de los mantos acuíferos tan especiales y frágiles en esta región del sureste mexicano. Para estos objetivos, se diseñaron estrategias didácticas para fortalecer esa motivación a través de información actualizada y metodologías apropiadas para la intervención comunitaria. La pretensión de estas actividades universitarias era propiciar la concientización de la comunidad, tanto rural como urbana, de diferentes contextos sociales, o procedencia cultural, económica diversas, sin diferenciar ideologías políticas ni religiosas, con un enfoque totalmente inclusivo.

Para ello, se plantearon, los siguientes objetivos educativos:

- Analizar los objetivos básicos de la educación ambiental, en nuestro entorno educativo, social y cultural
- Establecer las diferencias entre las actitudes y los valores en el campo educativo
- Seleccionar las estrategias metodológicas adecuadas para el alcance de los objetivos propuestos.
- Diseñar un proyecto de educación ambiental No Formal.

#### *Estrategias de enseñanza y de aprendizaje utilizadas*

En cuanto a las actividades de aprendizaje, los estudiantes desarrollaron la mayor parte de ellas mediante la estrategia de ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), que consiste en el diagnóstico de una problemática ambiental utilizando dicha metodología en coordinación con la comunidad, para la detección y búsqueda de posibles soluciones prácticas y posibles a los problemas detectados. La intención es propiciar la participación de la comunidad, en la solución de problemas de su entorno, de tal manera que sea la misma comunidad la que plantee las soluciones. En este sentido, los estudiantes actúan como mediadores, promotores y hasta gestores de las soluciones de tal manera que al final, las acciones resolutivas finalmente son permanentes, y definitivas para la comunidad.

Los estudiantes elaboraron proyectos de mejoramiento a partir de sus diagnósticos ambientales, demostrado las competencias adquiridas de investigación, gestión, diseño e implementación. Entre los resultados obtenidos en estas actividades se pueden mencionar, las siguientes:

Detección de tiraderos de residuos sólidos clandestinos y al aire libre, particularmente en áreas naturales protegidas como es el caso de la reserva de Cuxtal, en los alrededores del sur de la ciudad de Mérida.

Rescate de espacios (como cenotes) en comisarías y poblaciones cercanas a la capital del estado, como el caso de los cenotes de la comunidad de Uman.

Rescate de parques y jardines públicos abandonados por consecuencia de problemas de la mala planeación al hacer los fraccionamientos en las zonas urbanas, esto se llevó a cabo Valladolid que es una población del centro del estado de Yucatán.

Concientización de propietarios de mascotas que no recuperan los desechos de sus perros en los parques, mediante la dotación de recipientes recolectores especiales. Por ello, finalmente el ayuntamiento de Mérida proporcionó recipientes especiales para los desechos de las mascotas

Rescate de especies endémicas, como marsupiales, (Zarigüeyas) se proporcionó apoyo mediante la promoción de las acciones de asociaciones civiles que se dedican a la protección y conservación de las zarigüeyas en la zona urbana de la ciudad de Mérida.

Organización de concursos y exposiciones de materiales de reuso, en áreas comunes y públicas, incluso en las instalaciones de la propia universidad en su centro cultural

Reciclado de útiles escolares para zonas vulnerables

Limpieza y eliminación de bolsas de nylon de playas.

#### *Aprendizajes logrados*

En esta experiencia didáctica, los estudiantes se manifiestan como más conscientes de la problemática, y su nivel de compromiso con la temática ambiental se ve patente pues algunos de ellos, replican y rediseñan actividades y prácticas que provocan a otros a realizar mejores prácticas ambientales, como separación de residuos sólidos urbanos, elaborar composta o simplemente separar sus residuos urbanos.

De igual manera, se observan más conscientes y ahorrativos con el uso de la energía eléctrica, el uso y ahorro del agua, así como las fuentes de posible contaminación de esta.

### **Comentarios Finales**

Se diseñaron asignaturas con estrategias didácticas como respuesta a la inquietud de Dussel (2020) sobre la ausencia de contenidos que hay en todas las reformas educativas, se pretendió lo que sugiere Dussel lograr: “*la transformación de la educación, hacia la descolonización de la pedagogía*”.

#### *Conclusiones*

Se demuestra el potencial de la escuela/facultad para lograr mejoras en la comunidad dentro del marco de la sustentabilidad, haciendo hincapié en el rescate de la cultura, en un esfuerzo que propicia el aprendizaje en las personas de la comunidad y en los estudiantes universitarios.

El presente trabajo pretende demostrar cómo el vínculo directo e inmediato, de la escuela con la comunidad, ha favorecido el desarrollo de todos. Por el lado oficial, ha privilegiado la imagen institucional: por un lado, al ser parte de la conservación de la esencia universitaria del servicio público y, por otro lado agrega al perfil profesional de sus estudiantes la visión humanista que compromete en la declaratoria de su Misión.

De esta manera, las estrategias didácticas se apega a la afirmación de Wenger (2001) en que se “parte del supuesto que el compromiso en la práctica social es el proceso fundamental por el cual aprendemos y nos convertimos en lo que somos. La unidad básica de análisis no es el individuo, ni las instituciones sociales, sino las comunidades de práctica informales que forman las personas en su intento de lograr una empresa conjunta con el tiempo”

No podemos perder de vista que “Toda acción pedagógica es objetivamente una violencia simbólica en tanto que imposición, por un poder arbitrario, de una arbitrariedad cultural (Bourdieu-Passeron, 1977). Pero también los universitarios deben superar la sensación mesiánica tienen que estar conscientes de que las cosas tienen sentido social cuando la comunidad hace su parte, de manera participativa y dinámica.

Se asume como propia conclusión la afirmación de Essoba (2019): La educación comunitaria no nació para resolver un problema educativo de la sociedad, sino para resolver un problema social desde la educación. Las diversas aproximaciones a la educación comunitaria coinciden a la hora de señalar la urgente necesidad de reconstruir el fuerte sentido social de la educación.

#### *Recomendaciones*

Desde la visión de la universidad pública, desde su razón histórica de ser, no se puede perder piso de que sus estudiantes son personas con realidades diversas, con connotaciones históricas marcadas y reclamadas en diversos escenarios. Por esas razones, la escuela debe ser el espacio diseñado para reorganizar las cosas que se van desvalorando y perdiendo. Entre ellas la propia historia de la escuela, no puede ser posible que la escuela pública se parezca cada vez más a la escuela privada, hay valores esenciales que las diferencian. Una es la resistencia de sus profesores que todavía son parte de la comunidad.

Diseñar asignaturas que favorezcan. Hay voces como la del venezolano Johan Méndez que puntualizan esta inquietud: “La crisis estructural del capitalismo y la emergencia de la resistencia de los movimientos sociales imponen a las ciencias sociales la necesidad de superar el modelo epistemológico occidental por uno que asuma los distintos saberes del sur”. Estos pensadores, filósofos, sociólogos, esos nombres que no aparecen en las bibliografías de las universidades. Hoy varios acompañan este trabajo.

#### *Referencias bibliográficas*

Bourdieu P Y J.C. Passeron. “Los estudiantes y la cultura”. Editorial Labor. 1973.

Dussel, Enrique. “ Enrique Dussel y la Transformación Educativa”. Consultada por internet el 18 de septiembre de 2022. Dirección de internet: <http://www.revista.unsj.edu.ar/?p=3562>.

E. Pérez & J. Sánchez, “La educación comunitaria: Una concepción desde la Pedagogía de la Esperanza de Paulo Freire”, Revista Venezolana de Ciencias Sociales, vol. 9, no. 2, pp. 317-329, 2005.

Essoba Miguel. “Educación comunitaria: crear condiciones para la transformación educativa”. rizoma freireano, Vol. 27. Consultada por internet el 1 de octubre de 2022. Dirección de internet: <http://www.rizoma-freireano.org/articles-2727/educacion-comunitaria>

Freire, Paolo. "Pedagogy of the Oppressed", Penguin Books, 1972

Mendez Johan. "Descolonización del Saber. una Mirada desde la Epistemología del Sur". Consultada en internet 28 de octubre de 2022. Dirección de internet: [http://servicio.bc.uc.edu.ve/multidisciplinarias/estudios\\_culturales/num10/art9.pdf](http://servicio.bc.uc.edu.ve/multidisciplinarias/estudios_culturales/num10/art9.pdf)

Perry Willian, "Forms of intellectual and ethical development in the college years: A scheme". Edit Holt, Rinehart & Winston, NY. 1999

Smith-Sebasto "Qué es la educación ambiental". Consultada por internet el 18 de septiembre de 2022. Dirección de internet: <https://jmarcano.com/educa/ea-njsmith/>

Shön Donald. "El conocimiento está en la acción". Consultada en internet el 24 de agosto de 2022. Dirección de internet: <https://upnmonclova.wordpress.com/2011/12/10/la-propuesta-de-donald-schon-el-conocimiento-esta-en-la-accion/>

Wenger, E "Comunidades de práctica. Aprendizaje, significado e identidad", Barcelona: Paidós, (2001).

Zemelman Hugo. "Implicaciones epistémicas del pensar histórico desde la perspectiva del sujeto" Desacatos, núm. 37, septiembre-diciembre 2011, pp. 33-48. Consultada en internet el 24 de agosto de 2022. Dirección de internet: <https://www.scielo.org.mx/pdf/desacatos/n37/n37a3.pdf>

# El Acceso a Computadora, Internet y Servicio de Energía Eléctrica de los Docentes y Alumnos al Emigrar a la Educación Remota en el Inicio de la Pandemia del COVID 19: Una Mirada Retrospectiva

María Elisa Espinosa Valdés<sup>1</sup>, Martha Ramírez López<sup>2</sup>, Rosa Alor Francisco<sup>3</sup>, Evangelina Rojas Rauda<sup>4</sup>, Julieta del Carmen Villalobos Espinosa<sup>5</sup> y Marisol Rojas Luna<sup>6</sup>

**Resumen-** La aparición de la Contingencia sanitaria del SARS-CoV-2 (síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2), más conocido como la pandemia del COVID-19, provocó el cierre temporal de los centros educativos en México y la adopción de un modelo de clases vía remota, este trabajo trata de indagar el acceso que tuvieron a internet, computadoras (celulares o tabletas) y servicio de energía eléctrica, docentes y un grupo de alumnos de ingeniería que cursaba el cuarto semestre de la carrera cuando inicio la contingencia sanitaria y con ella el confinamiento para alumnos y docentes. El trabajo se realizó con estudiantes (16) y docentes (9) de una institución del sureste de México, de nivel socio-económico medio, a los cuales se les aplico una encuesta. Los resultados evidencian que, a pesar de ser de nivel socio económico medio, la mayoría de los maestros y los alumnos no tuvieron problema para acceder a esos servicios, en promedio (docentes y alumnos) se encontró que el 87.5 % tuvo acceso a computadora, el 75.65 % a internet y 100 % al servicio de energía eléctrica.

**Palabras claves-** COVID 19, computadora, internet, Servicio de energía eléctrica

## Introducción

Con la aparición de la Contingencia sanitaria del SARS-CoV-2 (síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2), más conocido como la pandemia del COVID-19, y el cierre temporal de las instituciones educativas, según estudios casi 35.6 millones de estudiantes y cerca de 2.1 millones de docentes de todos los tipos y niveles educativos, así como de los trabajadores de apoyo a la educación en las oficinas administrativas de las entidades federativas y en las áreas centrales entraron en confinamiento (SEP, p.276 según cita Mena, 2022). Provocando con ello un acceso masivo al uso de las TIC, afectando a estudiantes y docentes, desde el nivel preescolar hasta el universitario, determinando en México por el nivel socio-económico, quiénes podían acceder a la educación en línea y quién no (INEGI, 2018b).

Una de las primeras barreras que encontramos fue acceder al área tecnológica, puesto que la solución fue emigrar de la educación presencial a la educación en línea, virtual, distancia, por internet, remota, entre otros, que nosotros llamaremos de aquí en adelante, Educación vía Remota, asumiendo que tanto estudiantes como docentes disponen del equipamiento y de la conectividad requeridas. Las últimas cifras disponibles de la Unión Internacional de Telecomunicaciones ofrecen un panorama sombrío: en América Latina, solo el 52% de los hogares cuenta con equipamiento tecnológico y conectividad de banda ancha. Aunque en el caso específico de los estudiantes y docentes de educación superior cabe presuponer que el porcentaje sea más alto, no es descabellado asumir que una parte significativa de estos actores no contaban, de buenas a primeras, con las condiciones tecnológicas apropiadas para una transición inmediata a la educación a distancia soportada por la tecnología (Frances, 2020).

Dentro de este contexto, pasada la contingencia sanitaria, al retornar a la educación presencial, se planteó realizar un análisis retrospectivo para indagar: ¿Qué había pasado con el acceso que tuvieron a internet, computadoras (celulares o tabletas) y servicio de energía eléctrica tanto docentes como por alumnos, para poder emigrar a la educación vía remota?

<sup>1</sup> María Elisa Espinosa Valdés es Profesor investigador del Departamento de Ciencias Básicas en el Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Minatitlán. maria.ev@minatitlan.tecnm.mx

<sup>2</sup> Martha Ramírez López es Profesor del Tecnológico Nacional de México campus Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica, CIIDET. martharalo@ciidet.edu.mx

<sup>3</sup> Rosa Alor Francisco es Profesor del Departamento de Ciencias Básicas y Educación a Distancia, en el Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Minatitlán. rosa.af@minatitlan.tecnm.mx

<sup>4</sup> Evangelina Rojas Rauda es Profesor del Departamento de Ciencias Económico Administrativas en el Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Minatitlán. evangelina.rr@minatitlan.tecnm.mx

<sup>5</sup> Julieta del Carmen Villalobos Espinosa es profesor en el Tecnológico Nacional de México/campus ITS Teziutlán. julieta.ve@teziutlan.tecnm.mx

<sup>6</sup> Marisol Rojas Luna es alumna de Ingeniería Electromecánica Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Minatitlán. marisol.rl@minatitlan.tecnm.mx



Para dar respuesta a la interrogante se decidió encuestar a un grupo de alumnos de cuarto semestre de Ingeniería, de una institución del Sur de Veracruz y a los docentes que daban clase en ese semestre, con el objetivo de saber, si disponían en el momento del confinamiento, del equipamiento requerido y la conectividad exigida.

Con la información obtenida en la encuesta se procedió a organizarlos en una matriz y gráficas, ya que este tipo de visualización permite mostrar un gran número de datos en forma resumida y nos ayuda que sea fácil y clara su lectura e interpretación.

### Desarrollo

En revisión del estado del arte de los conceptos claves que dieron pauta a la interrogante de este trabajo, se abordan los siguientes temas:

#### *Internet en México*

Lloyd (2016), menciona que, según resultados del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (INEG, 2018 a), México se ubicó en el lugar 87 mundial en el acceso a las TIC y en el 8 en América Latina, además existen fuertes desigualdades entre el norte y sur del país, ya que por ejemplo en el norte en Baja California, Coahuila y Sonora, más de 80% de la población tiene acceso a internet, mientras que en el sur Michoacán, Guerrero y Oaxaca, solamente el cincuenta por ciento cuenta con el servicio y el contexto en el que realizamos el trabajo es precisamente el sur este de México.

Por otro lado, la Organización de cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) en el 2015, menciona que la concentración en servicios de internet tiene como consecuencia que México se encuentre en la peor situación en cuanto a precios, pues se ubica entre los precios más altos, con la menor tasa de penetración y poca oferta del servicio. Mientras que el índice de penetración de internet en países como Canadá es del 93,3%, en Estados Unidos del 88,6%, en Costa Rica del 86,9% y en Chile del 79,9%, en México es apenas del 40%, estas cifras solo superan a las de Colombia, Paraguay y Perú con 23,4%, 19,3% y 14% respectivamente. Esto refleja que el internet no está distribuido de forma equitativa, y que su distribución está ligada a la infraestructura, al estrato socioeconómico y a la competencia (UIT, 2018).

En tiempos normales, tales diferencias son una pieza más del mosaico de las desigualdades en México, pero en tiempos de COVID-19, la brecha digital tiene consecuencias particularmente nocivas y de largo alcance, sobre todo por su incidencia en el sistema educativo (INEGI, 2018).

#### *Computadoras en las casas mexicanas*

Muchos de los estudiantes y algunos profesores no tenían acceso a computadora o no contaban con teléfono móvil o simplemente no tenían crédito suficiente sobre todo los estudiantes para tomar las horas de clase que se le estaba impartiendo, ya que más del 50 % del total de estudiantes en México no cuentan con las herramientas, lugar de estudio, accesibilidad, conectividad de calidad o con alguna posibilidad de continuar sus clases fuera del aula (Didriksson, 2020), no obstante, estos datos varían entre los distintos niveles socio - económicos al que pertenecen los maestros y los alumnos. Lo anterior obligó a muchos docentes que no usaban la tecnología a tener que equiparse y prepararse en las herramientas digitales presentándose como área de oportunidad y pasó a ser una de las improvisaciones más importantes durante la cuarentena para la digitalización, ya que el autoaprendizaje improvisado requirió reconocer las habilidades y debilidades en su uso y utilizarlas rápidamente y aplicarlas con fines educativos (Díaz, 2020).

Sin embargo si no se atiende la brecha digital que es la desigualdad de posibilidades que existen para acceder a la información, al conocimiento y la educación mediante las nuevas tecnologías, y solamente los alumnos que viven en zonas urbanas y que cuentan con mayores recursos e infraestructura podrán estudiar, lo cual aumentará la desigualdad educativa (Lloyd, 2020; López, 2020; Sagra, 2020).

En promedio, 18 por ciento de los estudiantes universitarios no tiene acceso computadora, internet o servicio de electricidad; es decir, uno de cada cinco no puede seguir las clases en línea desde sus casas en nivel superior. Para el nivel medio superior, sin embargo, la brecha es aún más marcada: 81 por ciento de los más pobres no tiene ni internet ni computadora en casa, mientras que 40 por ciento no tiene acceso a las TIC en su hogar (INEGI, 2018b)

Aunque múltiples factores influyen sobre cuánto aprenden los estudiantes, durante la educación a distancia han existido dos condiciones fundamentales para hacer posible el proceso de enseñanza-aprendizaje. Primero, tener en casa un dispositivo con acceso a internet y segundo, contar con el apoyo de otra persona que sea capaz de guiar el proceso de aprendizaje. Considerando estos dos elementos, se estima que casi 2.2 millones de alumnos tienen alto riesgo de no haber avanzado en los aprendizajes durante la pandemia del COVID 19 (García, 2022).

Una estrategia de educación centrada en la televisión era la opción más viable en un contexto donde 45% de los estudiantes no tenía en su hogar un dispositivo tecnológico como computadora, laptop, tableta o teléfono inteligente con acceso a internet (García, 2022).

#### *Servicio de electricidad en México*

Otras situaciones que enfrentaron los y las docentes fueron las fallas continuas de conexión en los domicilios privados. Ser responsable de un curso, implicó el reto de tener certezas de la conectividad propia y del alumnado que reportó y sigue reportando diversas fallas en la conectividad, en las cualidades de sus equipos o bien en el manejo del software para tomar y seguir las clases. Diferentes sentimientos se expresaron en las clases, que fueron reflejadas por parte de los docentes en los seminarios virtuales en donde se intercambiaron las experiencias, como la que se presenta a continuación (Mena, 2022)

#### *Servicio eléctrico*

La Comisión Federal de Electricidad entró en una etapa que debía regirse por dos prioridades absolutas: mantener el servicio de energía eléctrica y cuidar la salud de sus trabajadores.

En México, existen más de 500 mil viviendas sin electricidad, principalmente en comunidades indígenas y rurales: “Es una realidad que aún existen rezagos en el servicio de energía eléctrica, por lo que se debe extender a todas las comunidades, zonas, aulas escolares, hogares, clínicas, centros o instituciones de salud del territorio nacional, sin distinción alguna (Aguirre, 2021).

En 2020, la CFE reportó en Veracruz 10 mil 461 fallas eléctricas en la entidad y, en el primer trimestre de 2021, ya se habían contabilizado mil 619 reportes, en enero ocurrieron 557 fallas; en febrero, 412 y en marzo 650. Todos estos reportes afectaron a 114 municipios de Veracruz (González, 2021).

#### **Metodología**

El trabajo es de tipo descriptivo transversal y retrospectivo. La encuesta para obtener los datos, se estructuró con tres preguntas tanto para alumnos como para docentes:

1.- ¿Contabas con computadora, Tablet o celular para utilizarlas en las clases vía remota al inicio de la pandemia del COVID 19?

\_\_\_ SI

\_\_\_ NO

\_\_\_ No tenía, pero lo soluciono la institución. ¿Cómo? \_\_\_\_\_

\_\_\_ No tenía, pero lo solucione yo. ¿Cómo? \_\_\_\_\_

\_\_\_ No tenía y perdí el semestre por esa razón.

2.- ¿Contabas con servicio de internet para las clases vía remota al inicio de la pandemia del COVID 19?

\_\_\_ SI

\_\_\_ NO

\_\_\_ No tenía, pero lo soluciono la institución. ¿Cómo? \_\_\_\_\_

\_\_\_ No tenía, pero lo solucione yo. ¿Cómo? \_\_\_\_\_

\_\_\_ No tenía y perdí el semestre por esa razón.

3.- ¿Contabas con luz eléctrica para utilizarlas en las clases vía remota al inicio de la pandemia del COVID- 19?

\_\_\_ SI

\_\_\_ NO

\_\_\_ No tenía, pero lo soluciono la institución. ¿Cómo? \_\_\_\_\_

\_\_\_ No tenía, pero lo solucione yo. ¿Cómo? \_\_\_\_\_

\_\_\_ No tenía y perdí el semestre por esa razón.

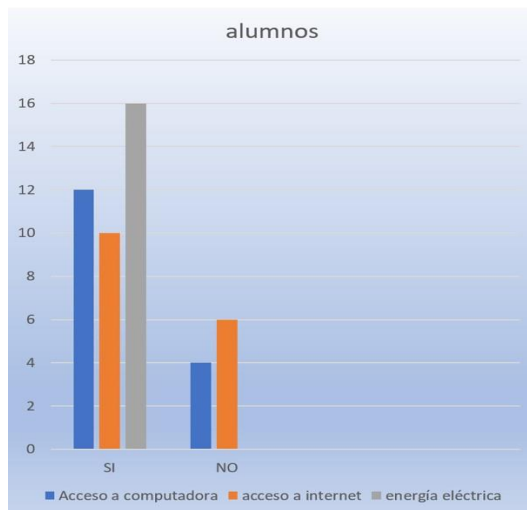
#### **Resultados**

A continuación, se muestra una matriz con los resultados obtenidos y después se grafican para comparar los valores:

De los alumnos

Acceso a computadora				Acceso a internet				Servicio de energía eléctrica			
SI		NO		SI		NO		SI		NO	
12	75 %	4	25 %	10	62.5 %	6	37.5 %	16	100 %	0	0

Los resultados a la encuesta de los estudiantes se muestran en la Gráfica1

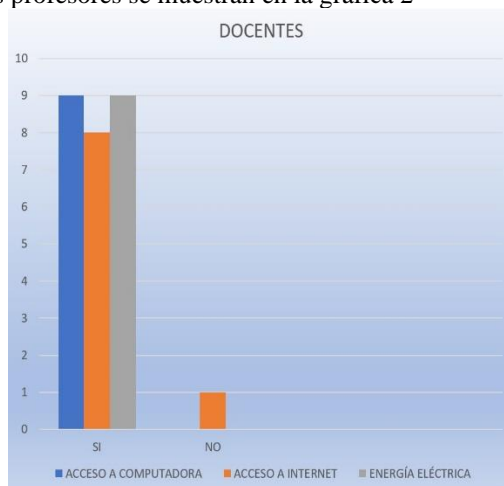


Gráfica 1

De los docentes

Acceso a computadora				Acceso a internet				Servicio de energía eléctrica			
SI		NO		SI		NO		SI		NO	
9	100 %	0	0	8	88.8 %	1	11.11 %	9	100 %	0	0

Los resultados a la encuesta de los profesores se muestran en la gráfica 2



Gráfica 2

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

Los resultados incluyen las respuestas de la encuesta aplicada tanto a alumnos como docentes del grupo muestra; se visualizan a través de una matriz y gráficas correspondientes, lo que permite saber en retrospectiva que sucedió, durante el confinamiento, con el acceso que tuvieron a internet, computadoras (celulares o tabletas) y servicio de energía eléctrica para poder emigrar a la educación vía remota.

### *Conclusiones*

Los resultados demuestran que un 75% de alumnos contaba con acceso a computadora, 25% no tenían computadora y tuvieron que solucionarlo por sus propios medios. 62.5% de alumnos si contaban con servicio de internet, 37.5% no contaban con ese servicio y lo tuvieron que contratar. 100% de alumnos contaban con el servicio de energía eléctrica para tener clase vía remota.

En cuanto a los docentes en los resultados de la encuesta se observa que el 100% contaban con computadora y servicio de energía eléctrica. 88.8% si contaba con acceso a internet y solamente uno (11.11%) tuvo que contratar el servicio por sus propios medios.

Con respecto a la opción de apoyo de la institución para atender la necesidad de computadora, servicio de internet y servicio de energía eléctrica, ninguno de los encuestados tanto alumnos como docentes manifestaron haber recibido apoyo; simplemente se dio por entendido que todos contaban con computadora, internet y servicio de energía eléctrica, para poder integrarse rápidamente a la clase vía remota.

Con la información recopilada, podemos concluir que en este grupo muestra, la transición de una educación presencial a otra vía remota no representó problema con respecto al acceso a computadora, internet y servicio de energía eléctrica de los docentes y alumnos al emigrar a la educación remota en el inicio de la pandemia del COVID 19; tanto docentes como alumnos resolvieron la situación por medios propios. Pero esto da pie a otras interrogantes: ¿Fue suficiente, académicamente, contar con el equipamiento requerido y la conectividad exigida? ¿Qué resultados se obtuvieron en relación con la aprobación, reprobación y deserción escolar? ¿Para los docentes era suficiente contar con el equipamiento y conectividad?

### *Recomendaciones*

Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a este trabajo; los resultados que se presentan son los primeros que se tienen y forman parte de un proyecto de investigación que incluye aplicación de encuestas a otros grupos; solamente se presentaron los resultados de un grupo y más adelante podremos observar si se sostienen estos resultados o cambian al aumentar la muestra.

## Referencias

- Aguirre, C. "En México, hay 500 mil viviendas sin electricidad, principalmente en comunidades indígenas y rurales". *Boletín No. 1343 de 2021*. Cámara de Diputados. 2016. <http://www5.diputados.gob.mx/index.php/esl/Comunicacion/Boletines/2016/Abril/15/1343-En-Mexico-hay-500-mil-viviendas-sin-electricidad-principalmente-en-comunidades-indigenas-y-rurales>.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). "Hacia una agenda regional de desarrollo social inclusivo: bases y propuesta inicial". (LC/MDS.2/2), Santiago. 2018.
- Díaz, M. A. "Equipos directivos de educación primaria. Improvisar la alfabetización digital durante la cuarentena". En *Educación y Pandemia*. 2020.
- Didriksson, "Ante la pandemia, evitar reproducir la desigualdad social y educativa". En *Educación y Pandemia*. 2020.
- Francisc, P. "COVID-19 y educación superior en América Latina y el Caribe: efectos, impactos y recomendaciones políticas". *Análisis Carolina*. 2020.
- García, P. C. "Educación en Pandemia: los riesgos de las clases a distancia". Instituto Mexicano para la competitividad A.C. 2022.
- González, F." Más de doce mil cortes de luz afectan en 128 municipios del estado". *Diario de Jalapa*. 2021 consultado el 17 de mayo de 2021
- INEGI, "Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares". México. 2018a <https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2018/>
- INEGI. "Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2018", 2018b. <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2018/>
- Lloyd, M. "Desigualdades educativas y la brecha digital en tiempos de COVID-19". En H. Casanova Cardiel (Coord.), *Educación y pandemia: una visión académica* (pp. 115-121). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. 2020.

López, M. y Rodríguez, S. A. Trayectoria escolar en la educación superior ante la pandemia ¿continuar, interrumpir o desistir? En *Educación y Pandemia*. 2020.

Mena, R.A. “La pandemia COVID-19 en la Instituciones de Educación Superior (IES) en México”. Entre la fragilidad y resistencia digital. En *Educación e Investigación en tiempos de pandemia*. Najera J.A., Sacarias, M y Castañeda, M.Y. Coordinadores. Pp. 21-46. 2022.

Sangra, A. “Enseñar y aprender en línea: superando la distancia social. Decálogo para la mejora de la docencia online propuesta para educar en contextos presenciales discontinuos”. Coordinador: Albert Sangrá. Editorial: Sónia Poch. p. 27-43. 2020. <http://www.editorialuoc.com>.

UIT. “Development Index”, 2017. <http://www.itu.int/net4/ITU-D/idi/2017/index.html#idi2017byre-qion-tab>

UNESCO IESALC. “La Educación superior virtual en América Latina y el Caribe, Caracas”. UNESCO IESALC. 2017.

# Análisis de Dilatación Mecánica en Varillas de Acero, Latón, Aluminio y Cobre Utilizando los Programas de Geógebra y Tracker en Contexto de las Cincias Básicas de Ingeniería

Bryan Josein Espinoza Ramos<sup>1</sup>, Clara Betsabe Ramírez Macías<sup>2</sup>, Juan Alfredo Rodríguez Reyes<sup>3</sup>, Ing. Fernando Chávez Valdivia<sup>4</sup>, Dra. Rosalina Alejandra Arreola Chaidez<sup>5</sup> y M.C. Marla De Luna Muñoz<sup>6</sup>.

**Resumen**— El uso de las Tic's en el ámbito estudiantil da la apertura para realizar la práctica de expansión térmica de sólidos con un enfoque vanguardista, esto con el objetivo principal de realizar un análisis del comportamiento de la expansión lineal de probetas de acero, latón, aluminio y cobre, con la finalidad de recolectar datos de su comportamiento mediante un experimento en tiempo real dentro de un ambiente semi controlado en el laboratorio de física en el departamento de ciencias básicas del Instituto Tecnológico de Aguascalientes, obteniendo como resultado la expansión de los materiales cuando hay un incremento gradual de temperatura, de esta manera determinar su comportamiento con el fin de analizar los datos, determinando una ecuación en base a la temperatura gradual aplicada, para determinar su coeficiente de dilatación, comparándolo con su par teórico que proporciona la práctica.

**Palabras clave**--Modelación Matemática, Tracker, Dilatación, GeoGebra.

## Introducción

La Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (2014), dice que el aumento de temperatura en una sustancia origina que las moléculas de la misma se agiten más rápido y tiendan a separarse; lo cual origina una expansión de dicha sustancia, así en los sólidos, líquidos o gases al aumentar su temperatura estos se expanden o dilatan o en caso contrario al disminuir la temperatura estos se contraen. (“Dilatación térmica - Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo”).

*Dilatación lineal de sólidos.*

Al calentar un sólido experimenta un incremento en sus dimensiones; así puede afectar a su longitud inicial ( $l_0$ ); a su superficie inicial ( $S_0$ ); o su volumen inicial ( $V_0$ ).

Para calcular el incremento en alguna de sus dimensiones se pueden utilizar las siguientes fórmulas:

$L = L_0 (1 + \alpha \Delta T)$  Para cambio en longitud.

$A_f = A_0 (1 + \gamma \Delta T)$  Para cambio en su superficie.

$V = V_0 (1 + \beta \Delta T)$  Para cambio en su volumen.

Tanto  $\alpha$ ;  $\beta$  y  $\gamma$  son coeficientes de dilatación lineal, superficial y de volumen que dependen de la naturaleza de la sustancia.

<sup>1</sup> Bryan Josein Espinoza Ramos Estudiante de la Carrera de Ingeniería Mecánica Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Departamento de Metal-Mecánica. [17151467@aguascalientes.tecnm.mx](mailto:17151467@aguascalientes.tecnm.mx)

<sup>2</sup> Clara Betsabe Ramírez Macías Estudiante de la Carrera de Ingeniería Mecánica Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Departamento de Metal-Mecánica. [17151473@aguascalientes.tecnm.mx](mailto:17151473@aguascalientes.tecnm.mx)

<sup>3</sup> Juan Alfredo Rodríguez Reyes Estudiante de la Carrera de Ingeniería Mecánica Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Departamento de Metal-Mecánica. [17151464@aguascalientes.tecnm.mx](mailto:17151464@aguascalientes.tecnm.mx)

<sup>4</sup> Ing. Fernando Chávez Valdivia Profesor Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Departamento de Ciencias básicas [fernando.cv@aguascalientes.tecnm.mx](mailto:fernando.cv@aguascalientes.tecnm.mx)

<sup>5</sup> Dra. Rosalina Alejandra Arreola Chaidez Profesora Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Culiacan, Departamento de Sistemas y Computación [rosalina.ac@culiacan.tecnm.mx](mailto:rosalina.ac@culiacan.tecnm.mx)

<sup>6</sup> M.C. Marla de Luna Muñoz Profesora Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Departamento de Ciencias básicas [marla.lm@aguascalientes.tecnm.mx](mailto:marla.lm@aguascalientes.tecnm.mx)



La *Tabla 1* indica los valores del coeficiente lineal de algunas sustancias.

TABLA 1. COEFICIENTES DE DILATACIÓN LINEAL	
Sustancia	Coefficiente de dilatación lineal ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ )
Acero	$1.1 \times 10^{-5}$
Aluminio	$2.4 \times 10^{-5}$
Latón	$1.8 \times 10^{-5}$
Concreto	$0.7 - 1.2 \times 10^{-5}$
Cobre	$1.7 \times 10^{-5}$
Vidrio Pyrex	$0.3 \times 10^{-5}$
Vidrio común	$0.9 \times 10^{-5}$
Hierro	$1.2 \times 10^{-5}$
Plata	$2 \times 10^{-5}$
Zinc	$2.6 \times 10^{-5}$
Diamante	$9 \times 10^{-5}$
Tungsteno	$4.0 \times 10^{-5}$

*Tabla 1. Coeficientes de dilatación lineal.*

Para presiones y temperaturas comparables, los gases se expanden más que los líquidos y sólidos, a su vez los líquidos se expanden más que los sólidos.

### Descripción del Método

#### A.-Criterios a evaluar

Conocer el coeficiente de dilatación lineal en base a la captura de datos de las probetas metálicas de acero, latón, aluminio y cobre, en contraste al proporcionado por la práctica.

#### B.-Datos

La Tabla 2 muestra los metales usados, su coeficiente de dilatación y las respectivas dimensiones longitudinales de las probetas. El equipo a usar es un dilatómetro.

<i>Probetas</i>	<i>Coefficientes de Dilatación</i>	<i>Dimensiones longitudinales de las probetas</i>
<b>Aluminio</b>	$2.2 \times 10^{-5}$	300 mm
<b>Latón</b>	$1.8 \times 10^{-5}$	300 mm
<b>Cobre</b>	$1.7 \times 10^{-5}$	300 mm
<b>Acero</b>	$1.1 \times 10^{-5}$	300 mm

Tabla 2 Coeficientes de dilatación térmica proporcionados por la práctica.

#### C.-Proceso de obtención de datos del análisis de dilatación térmico lineal

La presente práctica fue llevada a cabo en el laboratorio de física, ubicado en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes (ITA), el cual no califica como un ambiente controlado, por lo tanto, las mediciones y lecturas no fueron tomadas en una habitación aislada de corrientes de aire y cambios de temperatura, por tanto, existen ligeras variaciones en las condiciones iniciales entre las pruebas para las diferentes probetas.

A continuación, se mencionará la secuencia en la que se fue elaborando el estudio. Es de suma importancia mencionar que un aumento en la temperatura provoca una mayor agitación térmica de las moléculas en un líquido y por lo tanto un aumento de su volumen.

Primero se debe llenar el recipiente con agua hasta el nivel indicado, se revisa la temperatura inicial del agua con un termómetro electrónico que forma parte del mismo equipo, se ajusta el comparador palpador en cero, se enciende la resistencia a  $5^{\circ}\text{C}$  y se comienza a tomar lectura de los datos a  $20^{\circ}\text{C}$ , cabe mencionar que cada captura de dato será gradual a  $5^{\circ}\text{C}$  hasta llegar a  $90^{\circ}\text{C}$ , siendo este nuestro límite superior de temperatura. Al mismo tiempo se realiza un registro de tiempo, deformación y temperatura, en cada una de nuestras muestras, que en nuestro caso son probetas de diferentes materiales, tales como acero, aluminio, cobre y latón las cuales se muestran respectivamente.

De ahí, partimos a realizar el análisis matemático correspondiente para determinar las variaciones que existen entre los coeficientes de dilatación térmica y la deformación de cada probeta, así como su función característica en cada material para compararlos con los resultados proporcionados por el proveedor.

Una vez llevada a cabo la obtención de los datos, se procede a vaciar los registros en Excel y GeoGebra con el fin de analizar el comportamiento de cada una de las muestras.

#### D.- Cálculos

Es necesario conocer el incremento de longitud, es por ello que se implementa la siguiente ecuación:

$$\Delta l = l - l_0$$

Donde  $l$  es la longitud final y  $l_0$  es la longitud inicial.

Las variaciones son pequeñas comparadas con la longitud original de manera que podemos decir que el coeficiente de dilatación lineal está dado por:

$$\alpha = \left(\frac{\Delta l}{l_0}\right) \left(\frac{1}{\Delta \vartheta}\right)$$

Un método para verificar que nuestras operaciones fueron correctas es comprobar si al momento de despegar la longitud, esta es la misma que se planteó en las condiciones iniciales.

$$l = l_0[1 + \alpha_1(\vartheta - \vartheta_0)]$$

Donde  $\vartheta_0$  es la temperatura inicial.

#### Coeficientes de dilatación

(Ecc. 1) Cobre

$$\alpha = \left(\frac{0.3748 \text{ mm}}{300 \text{ mm}}\right) \left(\frac{1}{71^\circ \text{C}}\right) = 1.75 \times 10^{-5}$$

(Ecc. 2) Acero

$$\alpha = \left(\frac{0.2438 \text{ mm}}{300 \text{ mm}}\right) \left(\frac{1}{63^\circ \text{C}}\right) = 1.29 \times 10^{-5}$$

(Ecc. 3) Aluminio

$$\alpha = \left(\frac{0.5026 \text{ mm}}{300 \text{ mm}}\right) \left(\frac{1}{71^\circ \text{C}}\right) = 2.35 \times 10^{-5}$$

(Ecc. 4) Latón

$$\alpha = \left(\frac{0.3880 \text{ mm}}{300 \text{ mm}}\right) \left(\frac{1}{70^\circ \text{C}}\right) = 1.84 \times 10^{-5}$$

#### Tabla de Excel y Modelo polinomial de regresión lineal

Con el uso de Excel se hizo la captura de los datos obtenidos del cobre, realizando un promedio de la dilatación de los valores en las fechas correspondientes indicados en la Tabla 3, graficando el promedio en el mismo software, dando un modelo polinomial de regresión lineal igual a  $R^2 = 0.9998$ .

Temperatura °C	Deformación				Promedio
	31-ene-19 Prueba 1	01-feb-19 Prueba 2	05-feb-19 Prueba 3	06-feb-19 Prueba 4	
20	5	0	5	2	3
25	9	1	10	7	6.75
30	14	5	14	12	11.25
35	19	11	19	16	16.25
40	24	15	24	22	21.25
45	29	20	29	26	26
50	34	24	34	31	30.75
55	39	29	38	36	35.5
60	44	34	43	41	40.5
65	48	38	48	46	45
70	52	44	53	51	50
75	56	48	58	56	54.5
80	61	52	63	60	59
85	66	57	68	69	65
90	70	61	72	68	67.75
91		62	72	68	67.33333333
Tª A		19	15.7	22.5	19.06666667
Dilatación Promedio		37.48958333			

Tabla 3. Deformación promedio del cobre capturada en Excel.

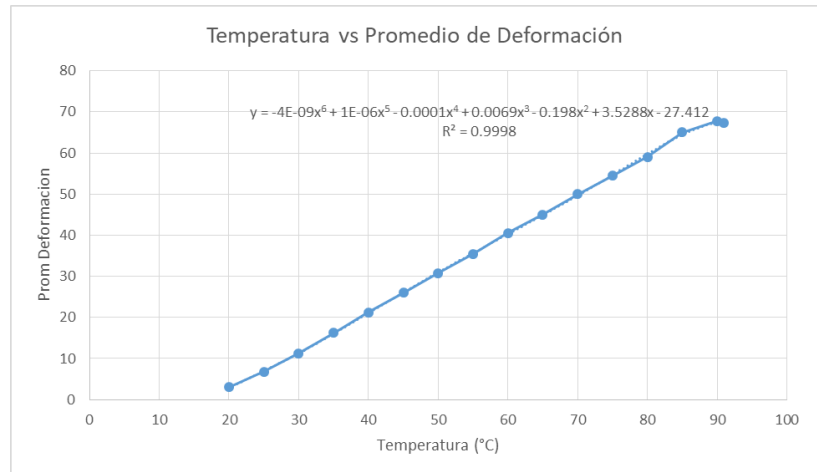


Figura 1. Gráfica de temperatura vs Promedio de deformación del cobre realizada en Excel.

Modelo Polinomial de Regresión Lineal en GeoGebra

Se muestra la relación de temperatura vs promedio de dilatación graficado en el software GeoGebra, analizando los valores promedios se obtiene la ecuación:  $0x^8 + 0x^7 - 0x^6 + 0.001x^5 - 0.0061x^4 + 0.2221x^3 - 4.8278x^2 + 57.8191x - 2393.0393$ , dando un modelo polinomial de regresión lineal igual a  $R^2 = 1$ .

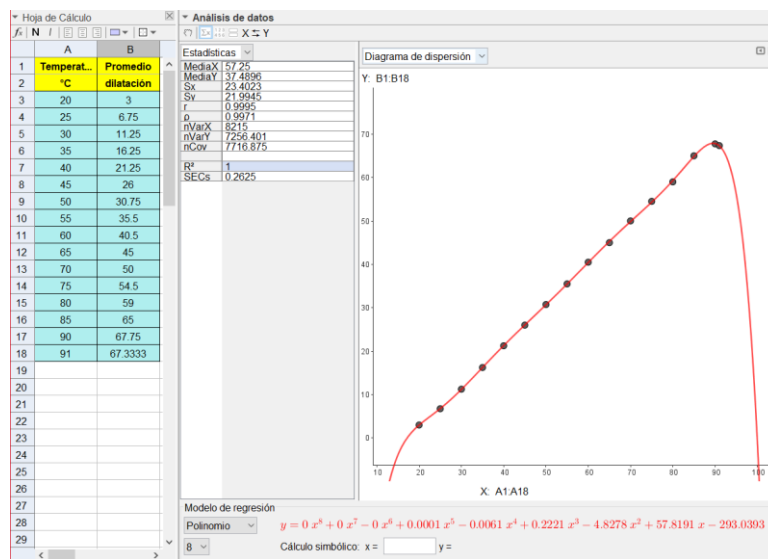


Figura 2. Modelo Polinomial de Regresión Lineal en GeoGebra Temperatura vs Deformación promedio.

Comentarios finales

Resumen de resultados

Los datos arrojados por el análisis se sintetizaron en la Tabla 4, la cual muestra los materiales, temperaturas iniciales y finales, la diferencia de temperaturas como a su vez las longitudes iniciales y finales que son equivalentes a la deformación máxima de cada probeta evaluada a una temperatura promedio de 20°C a 90°C, y una comparativa de los coeficientes de dilatación proporcionados por la práctica vs los obtenidos en base al experimento y los cálculos realizados.

Material	Temp. Inicial °C	Temp. Final °C	$\Delta T$ °C	Longitud inicial (mm)	Longitud final (mm)	$\Delta l$ (mm)	$\Delta l$ (mm) Promedio	Coef. Teorico $10^{-5}$	Coef. obtenido
Cobre	20	91	71	300	300.6733	0.6733	0.3755	1.7	1.76E-05
Acero	25	88	63	300	300.4400	0.4400	0.2438	1.1	1.29E-05
Aluminio	20	91	71	300	300.9250	0.9250	0.5026	2.2	2.36E-05
Latón	20	90	70	300	300.7633	0.7633	0.3880	1.8	1.85E-05

Tabla 4. Síntesis de los resultados obtenidos en el análisis de las probetas de acero, latón, aluminio y cobre.

La deformación máxima en cada probeta fue el valor que se implementó en las ecuaciones para determinar el coeficiente de dilatación térmica, es importante mencionar que los coeficientes obtenidos son semejantes a los proporcionados por la práctica.

El material que con más capacidad expansiva a un intervalo de tempera de 90°C como temperatura máxima fue el aluminio, el cual se dilata 0.6733 mm, demostrando que cuenta con una mayor capacidad de dilatación térmica, el acero, por otro lado, es el material que menor capacidad térmica con un valor de 0.4400 mm.

El porcentaje de expansión en las probetas posiciona al aluminio como el material con mayor capacidad de expansión térmica seguido del latón, cobre y acero, con un porcentaje de 0.31%, mostrando que el acero cuenta con menor capacidad de expansión térmica con un porcentaje de 0.15%.

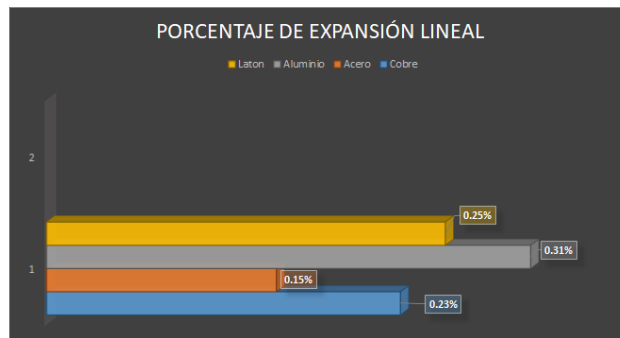


Figura 3. Porcentaje de expansión lineal de las probetas de aluminio, latón, cobre y acero en base a las lecturas obtenidas en la práctica

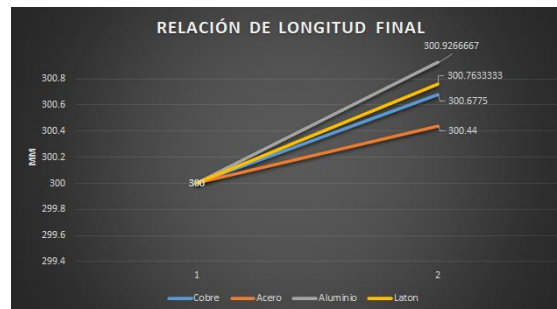


Figura 4. Relación de longitud lineal final, mostrando al aluminio como el material más susceptible a la expansión línea, caso contrario del acero como el de mayor resistencia a esta misma.

### Conclusiones

Al final de esta secuencia didáctica se observó que los alumnos, comprendieron la matemática utilizada para resolver la problemática de las pruebas de dilatación térmica en diferentes materiales, analizando su comportamiento mecánico.

En conclusión, cabe mencionar que los coeficientes de dilatación lineal obtenidos son proporcionales a los coeficientes de dilatación teórica a causa de las condiciones ambientales, aunque no fueron del todo constantes.

La importancia de este tipo de análisis se enfoca en enriquecer conocimientos acerca de las propiedades físicas de los materiales, ya que dichas propiedades los hacen únicos y conocerlas nos garantizará que seleccionemos los materiales con las propiedades adecuadas para desarrollar un producto o proyecto determinado. Además, las

propiedades son factores que influyen cualitativa y cuantitativamente en la imposición de estímulos y restricciones, por ejemplo, las fuerzas, temperatura y resistencias. Del mismo modo, las propiedades hacen que un material sea adecuado o inadecuado para un uso industrial concreto.

### *Recomendaciones*

Se recomienda tener un ambiente más controlado, con el fin de obtener condiciones ideales, para la mayoría, sino es que todas las pruebas y lecturas y así obtener un resultado más preciso de dilatación para cada material, ya que se pudo observar que al no tener un ambiente controlado los resultados se ven afectados por las condiciones iniciales como la temperatura ambiente, temperatura del agua (o líquido usado) y la presencia de corrientes de aire.

En lo referente al uso de software Tracker se tienen observaciones, para su aplicación como son cámaras con captura de video en formato de cámara lenta, uso de tripies o bases para evitar los movimientos de la toma, mejorar la estabilidad del equipo para evitarlas vibraciones que fueron, detectadas en los datos recolectados.

Contar con repuestos de mangueras debido a que se presentaron algunas fugas de agua durante el proceso de la práctica. Por otro lado, asegurarse de limpiar adecuadamente el canal interno de las probetas para asegurar que el único fenómeno de fricción presente sea el inherente de cada material y de este modo que el flujo del agua no sea diezmado o afectado.

### **Referencias**

- [1] *IPS Group. (1973). Curso de introducción a las Ciencias Físicas Nivel Intermedio. Reverte.*  
[https://books.google.com.mx/books?id=ehrkVJTopogC&dq=dilatacion+termica+lineal&hl=es&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.mx/books?id=ehrkVJTopogC&dq=dilatacion+termica+lineal&hl=es&source=gbs_navlinks_s)
- [2] *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. (2014, Noviembre). Dilatación Térmica.*  
<https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/16712/LECT144.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

### **Notas Biográficas**

El Ing. **Fernando Chávez Valdivia**. Este autor es profesor del Departamento de Ciencias Básicas del instituto Tecnológico de Aguascalientes, adscrito al Tecnológico Nacional de México. Terminó sus estudios de Ingeniería Industrial en Producción en el instituto Tecnológico de Aguascalientes Ha publicado artículos en las revistas arbitradas e indexadas en varios congresos nacionales e internacionales, miembro de cuerpo académico ITAGU-CA-14.

# Eliminación de Desperdicios en el Almacén MRO Mediante la Metodología 5S

Mtra. Marlene Esquer Cruz<sup>1</sup>, Mtra. Ivonne Natali Martínez Bernal<sup>2</sup>,  
Dra. Paola Mayela De la Cruz Guzmán<sup>3</sup> y Mtra. Nelly del Carmen Nieto Saldaña<sup>4</sup>

**Resumen**—Este artículo presenta la implementación de la metodología 5 S, la cual se utilizó para eliminar desperdicios en el almacén de mantenimiento, reparación y operación de una empresa dedicada a la fabricación y montaje de equipo para la minería.

La mayoría de las pequeñas empresas desconocen las herramientas de manufactura esbelta, así como sus beneficios, es por ello que, en esta empresa, durante el análisis de la situación actual se pudieron detectar anomalías y problemas relacionados con la falta de orden y limpieza, las cuáles se atacaron durante la implementación de la herramienta, obteniendo como resultado buenos hábitos de orden, limpieza y la reducción de desperdicios, lo cual originó un ambiente de trabajo más placentero. Además, la aplicación de la metodología redujo las condiciones inseguras ocasionadas por materiales colocados fuera de su lugar y suelos sucios, ocasionando mayor seguridad para el personal.

**Palabras clave**—5 S, desperdicios, MRO, eficiencia, seguridad.

## Introducción

La metodología de las 5 S fue desarrollada por Hiroyuki Hirano, es de las primeras herramientas de las cuales las organizaciones son partícipes, ésta busca la eliminación de desperdicios y requiere seriedad y empeño.

En el proyecto llevado a cabo en el almacén MRO se realiza un análisis de la situación, detectando desperdicios en el área, los cuales tienen como consecuencia pérdidas de eficiencia. En el sitio de trabajo, gran parte del tiempo se utiliza para realizar la búsqueda de algo, por ello en la importancia de enfocarse no sólo en la cuestión estética, si no en el aumento de productividad que traerá como resultado. Conseguir la implementación de la metodología exige un compromiso constante de la dirección y trabajo colaborativo del personal del área.

## Descripción del Método

### *Metodología utilizada*

Las 5 S es la metodología empleada en este proyecto, la cual proviene de las cinco palabras japonesas seiri (clasificar), seiton (ordenar), seiso (limpiar), seiketsu (estandarizar) y shitsuke (disciplina), que resumen los cinco pasos a seguir.

Las 5 S forman una parte esencial para la implantación de cualquier programa de manufactura esbelta, pues implica sumar esfuerzos para lograr beneficios, manteniendo un lugar de trabajo bajo condiciones tales que logre contribuir a la disminución de desperdicios y reprocesos, así como mejorar la moral del personal (Contreras, 2007, 79).

Esta metodología, está enfocada a la reducción del tiempo de ejecución de las actividades, eliminando en éstas desperdicios, además de aumentar la seguridad y la eficiencia. Cada una de sus fases llevan de la mano, de una manera simple, pero con resultados efectivos y a corto plazo, lo cual es estimulante para darle continuidad.

Se mencionan a continuación los pasos a seguir para una correcta implementación:

### *Planeación y preparación*

Lo primero que se efectuó en esta fase fue la organización del equipo, el cual estuvo constituido por un líder, que fue el supervisor del almacén; un facilitador, éste fue un trabajador de la empresa que contaba con los

<sup>1</sup>La Mtra. Marlene Esquer Cruz es Profesora de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí  
[mesquer@utslp.edu.mx](mailto:mesquer@utslp.edu.mx)

<sup>2</sup>La Mtra. Ivonne Natali Martínez Bernal es Profesora de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí  
[imartinez@utslp.edu.mx](mailto:imartinez@utslp.edu.mx)

<sup>3</sup>La Dra. Paola Mayela De la Cruz Guzmán es Profesora de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí  
[pdelacruz@utslp.edu.mx](mailto:pdelacruz@utslp.edu.mx)

<sup>4</sup>La Mtra. Nelly del Carmen Nieto Saldaña es Profesora de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí  
[nnieto@utslp.edu.mx](mailto:nnieto@utslp.edu.mx)



conocimientos y experiencia en la aplicación de la metodología; y un patrocinador el cual fue un integrante de la alta gerencia.

Posterior a ello se capacitó al personal del área seleccionada, en la cual se explicaron algunos puntos de la metodología, de los más importantes fueron la definición de las 5 S y el cómo se producirá la implementación de la misma. Además, se realizó una campaña de difusión en la organización con la información más importante de las 5 S y por último se tomaron fotografías del área y se realizó un análisis de la situación actual (figura 1), todo ello antes de iniciar con la implementación.

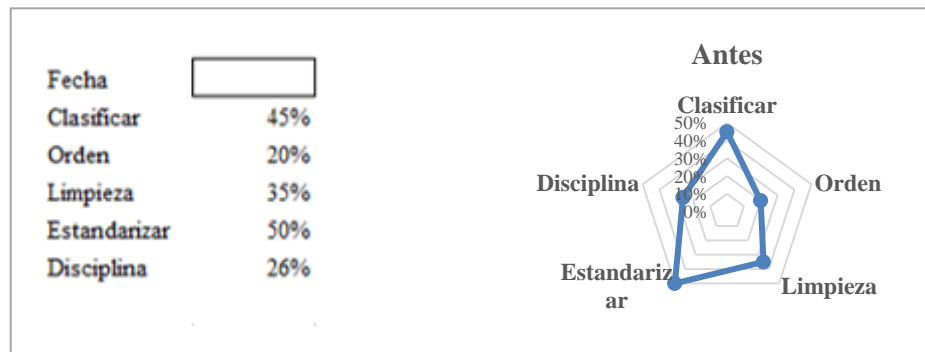


Figura 1. Gráfica de situación actual del área.

Durante el análisis de la situación actual se pudo detectar herramientas obsoletas, averiadas, sucias; estantes con exceso de polvo, basura, despintados; áreas sin delimitar; paredes manchadas; equipo, herramienta y mobiliario obstruyendo el paso; pisos manchados; entre otros hallazgos.

#### Clasificar (seiri):

Este primer paso consiste en separar los elementos del puesto de trabajo en dos categorías: necesarios e innecesarios (Madariaga, 2013, p.36). En esta fase se eliminó del área todo aquello que no se necesita y todo aquello que no se sabe si se necesita (figura 2), uno de los puntos que se consideró para decidir si son o no necesarios fue la frecuencia de uso de los materiales. Todos los materiales seleccionados como no necesarios, se les colocó la tarjeta roja y posteriormente se enviaron al área de cuarentena, se acordó con el equipo que después de un periodo considerable se analizaría si serán útiles para alguien más. Una vez terminada la clasificación de materiales se obtuvo una lista de objetos necesarios, dicha lista contenía el nombre del objeto y la ubicación del mismo.

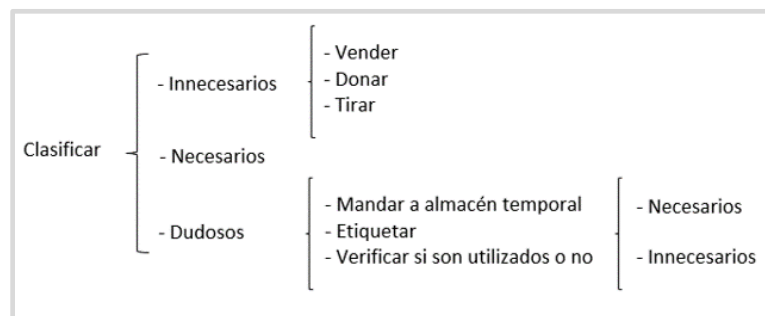


Figura 2. Objetos necesarios

#### Ordenar (seiton):

Definiremos una ubicación para cada elemento necesario, un sitio para cada objeto y cada objeto en su sitio (Madariaga, 2013, p.37). En esta fase se asignaron ubicaciones específicas para cada material; los materiales a los cuáles se les dio prioridad en la ubicación fueron los materiales de seguridad, así como aquellos de mayor frecuencia de uso como son guantes, lubricantes, herramientas de ajuste, etc. Para algunas piezas de repuesto, herramientas y consumibles se utilizaron símbolos, como lo son siluetas, el nombre del material o identificación mediante colores. Posterior a la ubicación de todos los materiales necesarios, se procedió a determinar el sitio de los materiales dejados en cuarentena, se consideró la opinión del personal del área para determinarlo. Al término de esta fase se diseñó una lista con las ubicaciones de cada material (figura 3).

Lista de objetos necesarios

No.	Objeto	Ubicación
1	Herramientas manuales de corte	Estante 1
2	Herramientas de sujeción	Estante 2
3	Herramientas de fijación	Estante 3
4	Herramientas auxiliares de usos varios	Estante 4, 5 y rack 1
5	Piezas de repuesto para máquinas	Estante 6, 7 y rack 2
6	Consumibles	Estante 10, 11 y rack 3
7	Materiales de seguridad	Estante 12, 13 y rack 4 y 5

Figura 3. Objetos necesarios

*Limpiar (seiso):*

En esta etapa se buscó suprimir la suciedad encontrada en todo el almacén, por ejemplo: se quitaron alambres que servían como arreglos y se cambiaron algunos elementos rotos. Así como también se eliminó el polvo y suciedad de todos los estantes, gabinetes, piso, ventanas, etc. Al término de la implementación de esta S, se diseñó un programa de limpieza para el área, el cual contenía el responsable, lo que se va a limpiar y la frecuencia (figura 4). Además, se elaboraron los métodos de limpieza y el patrocinador proporcionó el equipo de limpieza adecuado para llevar a cabo el programa.

Programa de limpieza "Seiso"

Responsable: \_\_\_\_\_ Mes: \_\_\_\_\_ Año: \_\_\_\_\_

No.	Actividad	Frecuencia	Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4					
			L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	
1	Eliminar polvo y basura de todos los estantes	Lunes																					
2	Eliminar polvo y basura de todos los racks	Martes																					
3	Barrer	Miércoles																					
4	Identificar fuentes de suciedad	Una vez cada 15 días																					
5	Verificar el estado de la delimitación de áreas	Una vez por mes																					
6	Limpiar ventanas	Jueves																					
7	Limpiar paredes	Viernes																					
8	Limpiar escritorio	Diario																					
9	Vaciar botes de basura	Diario																					
10	Limpiar áreas comunes	Miércoles																					
11	Mantener despejadas salidas de emergencia	Diario																					

Figura 4. Programa de limpieza

*Estandarizar (seiketsu):*

Estandarizar es lograr que los procedimientos, prácticas y actividades se ejecuten consistentemente y de manera regular para asegurar que la selección, la organización y la limpieza se mantengan en las áreas de trabajo (Socconini, 2019, p.146). Para lograr esta fase en el almacén, se estandarizaron los colores, las etiquetas de identificación, los procedimientos de limpieza y se delimitaron áreas. Es también aquí donde se efectuó el llenado del checklist para evaluar el cumplimiento de la metodología (figura 5). El llenado del checklist (figura 6) se estuvo realizando cada semana por personal capacitado para ello, se optó porque fuera cada semana al inicio de la implementación para controlar el avance de manera efectiva.



Figura 5. Resultado de evaluación

### Evaluación de la metodología 5s

Evaluación de Organización			Evaluación de Limpieza				
		Sí	No		Sí	No	
1	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?			1	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?		
2	¿Se observan objetos dañados?			2	¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?		
3	En caso de observarse objetos dañados ¿Se han catalogado cómo útiles o inútiles? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados?			3	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad		
4	¿Existen objetos obsoletos?			4	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?		
5	En caso de observarse objetos obsoletos ¿Están debidamente identificados como tal, se encuentran separados y existe un plan de acción para ser descartados?			5	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?		
6	¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?						
7	En caso de observarse objetos de más ¿Están debidamente identificados cómo tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?						

Evaluación de Orden			Evaluación de Estandarización				
		Sí	No		Sí	No	
1	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?			1	¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?		
2	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?			2	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?		
3	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que le permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?			3	¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?		
4	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.			4	¿Se cuenta con una cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?		
5	¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?			5	¿En el período de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?		
6	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?			6	¿Se han desarrollado lecciones de un punto o procedimientos operativos estándar?		
7	¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?						

Evaluación de Disciplina			
		Sí	No
1	¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?		
2	¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5s?		
3	¿Se conocen situaciones dentro del período de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5s?		
4	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?		

Figura 6. Evaluación

#### Disciplina (*shitsuke*):

En ésta fase se realizaron las siguientes actividades lo cual contribuyó al cumplimiento de ésta última S, que es de las más importantes en la metodología: Se están ejecutando visitas al almacén MRO como forma de motivación al personal por el cumplimiento, se realizan cursos de capacitación de la metodología una vez cada bimestre, así como también se llevan a cabo reuniones para ver el seguimiento de la implementación, se tienen pizarrones exclusivamente para exponer las fotografías del antes y después de la implementación.

### Resultados

En el presente proyecto se obtuvieron grandes resultados con la implementación de la metodología de las 5 S en un almacén MRO, es importante mencionar que las herramientas de manufactura esbelta son herramientas de sentido común, es decir fácil de comprender en todos los niveles de la organización, sin embargo, se necesita de liderazgo, motivación y constancia para mantener la mejora. Dentro de los resultados obtenidos se tienen los siguientes:

- Se disminuyeron los desplazamientos del operario por búsquedas y espera de materiales en un 20%; gracias a la eliminación de objetos innecesarios, el haber identificado de alguna forma práctica los objetos y el haberlos ubicado de acuerdo a la frecuencia de uso.
- Se redujo el tiempo de búsqueda de materiales en un 30%; ello se debe a la eliminación de los objetos innecesarios, a la identificación de los necesarios y a la correcta clasificación de los mismos.
- Se tiene un ambiente de trabajo más seguro, se debió a la identificación y eliminación de anomalías, así como también a la delimitación de áreas y reubicar objetos que estaban obstruyendo salidas de emergencia.
- Se estimularon los buenos hábitos del personal.

- Mejoró la disposición ante el trabajo, debido a que todo objeto necesario se encuentra en posición para su uso.
- Se mejoró la imagen de la empresa ante los clientes.
- Disminuyó las existencias almacenadas
- Se identifican más fácilmente los problemas, esto debido al orden que se aprecia en el área del almacén.
- Y como consecuencia de todo lo anterior mencionado la reducción de tiempo en la ejecución de los trabajos.

### Conclusiones

Al término del proyecto de implementación de la metodología, se puede concluir la efectividad de la misma en la eliminación de desperdicios, los cuales no agregan valor al producto, es por ello su crucial importancia en mantener la mejora día a día. La metodología de las 5 S es valiosa hoy en día para todo tipo de organización, por lo cual gran parte de las mismas ya sean grandes o pequeñas inician o bien dan seguimiento a la implementación, ya que los resultados que se obtienen son sustanciales.

Éste proyecto, realizado en el área de almacén MRO, de una empresa dedicada a la fabricación y montaje de equipo para la minería, utilizó la metodología de las 5 S paso a paso y se pudieron identificar una gran cantidad de despilfarros que los colaboradores ya no visualizaban, estos despilfarros ya estaban adheridos al sistema, al formar el equipo para dar inicio con todo el proceso de la implementación, se empezó a difundir la información, fue allí cuando los colaboradores comprendieron la importancia del orden y la limpieza en todas las áreas de la organización, pues a cambio la metodología tiene múltiples utilidades en la productividad y en la seguridad del personal.

A como se fue aplicando cada una de las fases, se obtuvieron los múltiples beneficios, por nombrar los más importantes: se mejoró la imagen de la empresa, ahora se pueden identificar con mayor facilidad las problemáticas pues hay un ambiente más ordenado, así como un almacén más ordenado, se redujeron las búsquedas y de los más importantes la seguridad del personal dentro del almacén aumentó.

Comprobando que la implementación de la metodología tuvo éxito, entonces la organización puede tener en mente la implementación de más herramientas de manufactura esbelta.

Es importante mencionar, que la victoria en la implementación se obtuvo debido al liderazgo de la dirección, así como el equipo que se formó desde el inicio, desempeñaron papeles fundamentales, además el estímulo que se les proporcionó fue vital.

### Referencias

Socconini, L. (2019). *Lean manufacturing paso a paso*. (1ª edición). Valencia: Editorial ICG Marge SL.

Madariaga, F. (2013). *Lean manufacturing*. (1ª edición).

Masaaki, I. (1998). *Cómo implementar el kaizen en el sitio de trabajo*. (1ª edición). España: Editorial Mc Graw Hill.

Niebel, B. y Freivalds, A. (2009). *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. (12ª edición). México: Editorial Mc Graw Hill.

# La Influencia del Internet y Redes Sociales en la Obtención de los Valores en los Estudiantes de la ENMS de Celaya

Dra. Fátima Elena Esquivel Rodríguez<sup>1</sup>, M.C. Beatriz Arellano Lara<sup>2</sup> y  
Dr. Víctor Hugo González Torres<sup>3</sup>

**Resumen**— La influencia del internet y sus redes sociales vista de los grandes problemas sociales por lo que se buscó la obtención de la mayor información posible acerca de estos recursos en la obtención de los valores en los estudiantes de la ENMS de Celaya, un sector de la población activa en ese ámbito. Además, durante la pandemia del Covid-19 ha tenido mayor incremento de seguidores. Se toman estos medios de comunicación como un agente socializador que proporciona al usuario una adopción de los elementos socioculturales que se exponen entre ellos los valores que van a manifestarse en la personalidad de ellos y en su conducta. Se aplicó una encuesta en forms a 150 estudiantes de once preguntas con la intención de detectar la presencia de las redes sociales y su finalidad de uso en su vida cotidiana, encontrando que el horario que más frecuentan y la influencia en sus valores

**Palabras clave**— Redes sociales, valores, adolescentes, ENMS Celaya y agentes socializadores

## Introducción

Los medios de comunicación son instrumentos en constante evolución. Muy probablemente la primera forma de comunicarse entre humanos fue la de los signos y señales empleados en la prehistoria, cuyo reflejo en la cultura material son las distintas manifestaciones del arte prehistórico. La aparición de la escritura se toma como hito de inicio de la historia. A partir de ese momento, los cambios económicos y sociales fueron impulsando el nacimiento y desarrollo de distintos medios de comunicación, desde los vinculados a la escritura y su mecanización (impresión – siglo XV–) hasta los medios audiovisuales ligados a la era de la electricidad (primera mitad del siglo XX) y a la revolución de la informática y las telecomunicaciones (revolución científico-técnica o tercera revolución industrial – desde la segunda mitad del siglo XX–), cada uno de ellos esenciales para las distintas fases del denominado proceso de globalización. Se debe tener en cuenta su poca pluralidad.

Los medios de comunicación hacen difundir información muy valiosa, pero por otra parte se sabe de la gran influencia que se tiene en la sociedad y en particular en los adolescentes por ser los principales usuarios, 61 por ciento de la población mundial utiliza el internet, y casi el 57 por ciento ocupa alguna red social.

El número de usuarios de redes sociales ha aumentado más del 13 por ciento desde julio de 2020, lo que equivale a más de 500 millones de usuarios en el último año 12, como recoge el informe Digital 2021 del mes de julio de Hootsuite y We Are Social.

El ser humano va interactuando con su entorno en sus diferentes etapas de la vida socializándose con todo lo que está en su entorno, adoptando de éste los elementos socioculturales que impactan su personalidad. Para Gelles y Lewis (2010) los principales agentes socializadores son la familia, la escuela, la religión y los medios de comunicación. No obstante, en la edad de la adolescencia van buscando su identidad y referencia a seguir por lo que la influencia de los agentes socializadores se tornan clave en su ejemplo e imitación a seguir o no seguir según sus intereses y empatía con ellos.

Es precisamente cuando existe una competencia subliminal para ver cuál agente socializador gana en su preferencia y adaptación en la escala de valores de los adolescentes.

Los valores son aquellos principios, virtudes o cualidades que caracterizan a una persona, una acción o un objeto que se consideran típicamente positivos o de gran importancia por un grupo social. Por tanto, los valores se pueden clasificar por su importancia según las prioridades de cada persona o de la sociedad.

En palabras muy sencillas los valores son una guía de conducta de lo importante, bello, digno y de buena reputación en la sociedad. Directrices de conducta a seguir

Cabe mencionar que el ser humano a través de las etapas de su vida va construyendo su jerarquía de valores, es

<sup>1</sup> La Dra. Fátima Elena Esquivel Rodríguez es Profesor de tiempo completo que imparte materias en el área de las Ciencias Sociales en la ENMS Celaya de la Universidad de Guanajuato. [elena.esquivel@ugto.mx](mailto:elena.esquivel@ugto.mx)

<sup>2</sup> La M.C. Beatriz Arellano Lara es Profesor Tiempo Completo e imparte materias de Biología y Anatomía en la ENMS Celaya de la Universidad de Guanajuato. [b.arellano@ugto.mx](mailto:b.arellano@ugto.mx)

<sup>3</sup> El Dr Víctor Hugo González Torres es Profesor Tiempo Completo e imparte las materias de Informática de la ENMS Celaya de la Universidad de Guanajuato. [victor.torres@ugto.mx](mailto:victor.torres@ugto.mx)

decir, el rango de valores superiores e inferiores en el que se establece el orden moral e ideológico de la vida. Por ejemplo, una persona puede valorar más la familia y menos el dinero o el ocio.

La importancia de la jerarquía de valores reside en que en la vida es importante tener prioridades y dar valor a lo que se considera que ayuda a la felicidad y bienestar, tanto propio como de las personas cercanas.

El orden de estos valores es muy debatido y difícil de determinar, ya que para llegar a una conclusión el proceso es subjetivo porque va a depender de las perspectivas personales, grupales, educativas, culturales y sociales.

Un gran número de valores pueden ser ordenados en una jerarquía como los valores en base a las necesidades que menciona Abraham Maslow (1943).

Los diferentes medios de comunicación da a informar los aspectos de impactantes, relevantes en la sociedad que se emiten esto genera cambios importantes para el desarrollo de la sociedad clases, valores éticos y morales que afectan a la sociedad justificando que la información es maquillada de manera que el medio es justificado sin exponer la verdad por un medio lucrativo, la ideología del sistema dominante afecta mucho a la informar al espectador el cambio de información. No obstante, hay mucha credibilidad en general de las personas y en ocasiones por una ausencia de padres o guía en la vida de los adolescentes se convierten en ley absoluta.

En vista de la gran influencia que se por parte de los medios de comunicación masiva en la sociedad y en vista de los grandes problemas social, se buscó la obtención de la mayor información posible acerca de los usos del medio de comunicación más importante en un sector de la población activa en ese ámbito, teniéndolo que reducir a falta de recursos a tan solo (número de encuestados), todos alumnos vigentes de la Escuela de Nivel Medio Superior.

Propósito del proyecto:

“identificar la influencia del internet y redes sociales en la obtención de los valores en los estudiantes de la ENMS de Celaya

### Descripción del Método

La población informante para el presente trabajo está conformada por una muestra aleatoria de 150 estudiantes de los diferentes semestres de la ENMS de Celaya en ambas sedes. Participando en un cuestionario en forms de nueve preguntas aplicado en la primera mitad del mes de octubre. Cabe señalar que se compartió en enlace de este cuestionario por medio de los grupos de redes sociales de los jefes de grupo y de docentes tutores alargando el plazo en para conseguir la mayor participación posible, pero de los 1,650 estudiantes sólo se obtuvo esa participación. A continuación, se exponen los resultados

La edad de los informantes estuvo diversa acorde al semestre que cursa 48% tienen entre 15 a 16 años, 47% de 17 a 18 y 6% tienen 19 o más años.

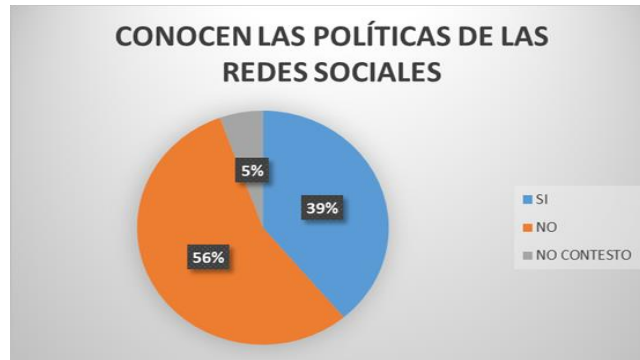
La primera pregunta de indagación sobre el tema es ¿en qué horario usas el internet? Dando como respuesta que el horario que más frecuentan los jóvenes encuestados es de 18 a 22 horas 29%, le sigue el de 14 a 18 horas 25%, en un porcentaje casi igual son los horarios de 10 a 14 horas 12%, de 22 a 02 horas 13% y lo mismo ocurre con 13% el horario de 02 a 06 horas, respecto a esta cifra cabe resaltar que estos jóvenes toman su horario de descanso nocturno por el uso del internet. Los informantes restantes, es decir, un 8% que hacen uso de esta tecnología de en el lapso de 06 a 10 horas. Que cabe señalar que en conjunto con los que respondieron en un horario de 10 a 14 horas que son 25% se encontrarían en el horario de clase con el supuesto que están en el turno matutino y pueda ser que su uso sea el académico.



Un cuestionamiento importante fue saber ¿Con qué fin usas el internet? En esta pregunta se podía mencionar más de una respuesta. Siendo de manera descendente las siguiente: 1) por usar las redes sociales, 2) por entretenimiento, 3) Informativo y 4) por fines académicos. Sobresale en esta información que el uso último que se le da son otros menos el de apoyo en su formación escolar.



Se les cuestionó sobre ¿conoces las políticas de las redes sociales? 56% señaló que no, 39% que sí y un 5% no respondió. Aquí es de llamar la atención que se usa los ciberespacios de una manera ignorante a la apertura de sus datos a cualquier persona. Cada vez que se conecta a internet genera información sobre ellos mismos. Los servidores de las redes sociales guardan los sitios a los que se entró, las gestiones o trámites que realizan y las consultas que hacen, además de guardar las publicaciones y las fotos que comparten.



Se les cuestionó sobre el tiempo en que convivían físicamente con su familia para comparar el tiempo en que usaban el internet y sus redes sociales resultando que 39% está con ellos de 4 a 6 horas, 28% de 1 a 3 horas, 22% de 7 a 9 horas y 11% convive con su familia de 10 horas y más. De esta información se deduce que se convive más con el internet y las redes sociales que con la familia. Es importante señalar que actualmente, en el siglo XXI, se suman a las filas laborales más integrantes de las familias, teniendo como consecuencia dejar a los hijos e hijas más tiempo solos generando mayor oportunidad de buscar compañía aun cuando sea de manera virtual ya sea con otras personas que conocen, buscan conocer o series y programas en que entretenerse. Algunos especialistas han señalado que estamos en una época de más huérfanos con padres vivos.

También se les interrogó también sobre horas diarias dedicadas a leer un libro a lo que 4% mencionó más de 10 horas, 5% de 7 a 9 horas y en igual porcentaje de 4 a 6 horas, 45% de 1 a 3 horas, 40% ninguna hora y 1% no contestó.

Otro interrogante fue horas que ven al día series en la pantalla. La respuesta fue 28% de 1 a 3 horas, 22% de 4 a 6 horas, 11% ve entre 7 a 9 horas, un 6% más de 10 horas y 33% ninguna hora ve pantalla, no obstante, cruzando información con el tiempo que usan el internet y las redes sociales allí prefieren conectarse.

El siguiente cuestionamiento fue sobre las horas que físicamente conviven con sus amigos. Respondiendo un 30% de 1 a 3 horas, 35% de 4 a 6 horas, 18% con más de 10 horas, 15% ninguna hora y 2% no contestó. Llama la atención que en comparativo con el tiempo que conviven con la familia, sobrepasa la de los amigos. La etapa de la adolescencia por la que pasan los informantes se distingue por la búsqueda de identidad, la interacción con sus pares, de la convivencia con otras personas más allá de sus familiares. Las redes sociales permiten que los adolescentes creen identidades en línea, se comuniquen con otros y construyan lazos sociales. Estas redes pueden proporcionar a los adolescentes un apoyo valioso, especialmente ayudando a los que sufren exclusión o tienen discapacidades o enfermedades crónicas.

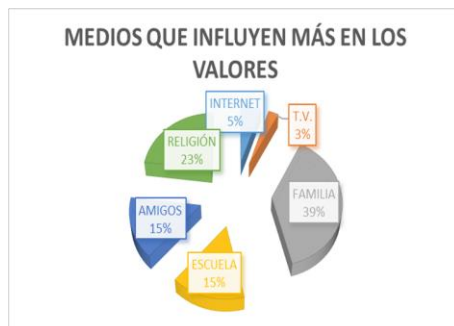
Viendo las sumas de horas en la que llegan a ocuparlas entre internet, redes sociales, escuela, dormir, familia, pareciese que son seres con más de 24 horas al día, lo que hace suponer que no duermen mucho o no comen sus tres comidas o hacen varias cosas a la vez ante el tiempo repartido en la diversa interacción con sus agentes socializadores que intervienen para intervenir en su personalidad y forma de percibir su entorno.

Otro interrogante fue conocer ¿qué horas dedican a leer el periódico por día? La respuesta del 99% señaló no tener ninguna y un por ciento señaló ocuparte de 1 a 3 horas con la información de los periódicos. De estos datos llama la atención de la fuente de información para saber el acontecer del mundo, del país, del estado o la ciudad, concluiremos que son las redes sociales, lo cual se corre el riesgo de recibir solo una porción de lo que pasa con la interpretación nula o de no expertos de la diversidad de temas que en el entorno social ocurre.

En la penúltima pregunta se les pidió mencionar cuál red social usan más lo que la mayoría mencionó que es el Instagram, seguido por el Facebook, tercer lugar WhatsApp.

En la última pregunta se les cuestionó los medios que influyen más en los valores señalando a la familia el 39%, seguido por la religión con un 23%, la escuela la mencionaron como el tercer agente de influir valores 15%, con este último porcentaje se colocó los amigos, un 5% señaló al internet y el resto que es 3% las series y televisión. Es de subrayar que no piensan el impacto que les causa el internet en sus valores, pero en la realidad los modelos de

comportamiento e información que en estos espacios virtuales dejan en el ser humano se mueve en el inconsciente aun cuando en el consciente ni cuenta se den, muy subliminalmente el trabajo se lleva a cabo.



En México es muy importante la familia, lo fue y lo sigue siendo a diferencia de otros países, las familias son unidas y los hijos permanecen la mayoría de las veces en casa de los padres, lo que influye en su forma de ser y al mismo tiempo se les inculca la importancia de misma la unión familiar. Aun cuando la realidad el tiempo y su enfoque de los adolescentes están en las redes sociales y el internet.

### Comentarios Finales

Las redes sociales favorecen la participación de que un determinado grupo se encuentre en línea, desplegando el aprendizaje fuera de aula, aumentando la popularidad de un usuario; pero, el mal uso de ellas puede ocasionar perjuicios no solo al usuario, sino a sus familiares, amigos y en algunos casos a un país.

A manera de conclusión se puede mencionar que Internet y las redes sociales pueden alentar fácilmente conductas inadecuadas debido al anonimato o a la posibilidad de poder falsear la identidad de la persona, como el exhibicionismo, la agresividad o el engaño, por señalar algunos.

Los medios de comunicación cumplen, como es bien sabido, tres funciones dentro de la sociedad: educar, informar y entretener. En la actualidad, la educación podría estar ampliamente subordinada a los medios masivos

También las publicidades mostradas en las redes sociales sobre las personas afectan la percepción de la autoimagen propia, aumentando este hecho el incremento de la baja autoestima, aumento que está estrechamente relacionado con el incremento del tiempo de exposición y de la frecuencia de conexión a las redes.

Además, los estudiantes son conscientes de que las redes sociales son una distracción para ellos mismos y para sus amigos. Otra conclusión importante del estudio es el impacto psicológico en adolescentes. Para ellos, las redes sociales les ayudan a ser más populares, sentirse más seguros y mejor consigo mismos.

### Referencias

CASTELLS, MANUEL (2009) ha acuñado y desarrollado el concepto de sociedad red en varias de sus obras y ha dejado constancia actualizada de ello en su reciente obra "Comunicación y poder". Alianza Editorial, Madrid.

HABERMAS, JÜRGEN (1986). Historia y crítica de la opinión pública. La transformación estructural de la vida pública, Ed. Gustavo Gili, México y Barcelona

J. R. GONZÁLEZ, «EL PAIS,» 08 01 2008. [En línea]. Available: [https://elpais.com/diario/2008/01/05/opinion/1199487612\\_850215.html](https://elpais.com/diario/2008/01/05/opinion/1199487612_850215.html). [Último acceso: 19 01 2019].

R. H. y. M. C. Keith, «Informe de la Comisión Especial sobre contenidos televisivos,» 15 05 1995. [En línea]. Available: <http://www.comminit.com/la/node/150420>.

S. C. ZENTENO, «LA ETICA EN LA TELEVISIÓN MEXICANA,» 12 05 2012. [En línea]. Available: <http://iberoblog.blogspot.com/2012/05/la-etica-en-la-television-mexicana.html>. [Último acceso: 19 01 2019].

SCHEUER, MARC (2009). Políticas de Educación en medios. Aportaciones y Desafíos mundiales. Prólogo. En "Comunicar. Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación", XVI, 32. Marzo 2009. Página 15 .Número especial coeditado con la Alianza de Civilizaciones, UNESCO y Comisión Europea.

## La Promiscuidad Pospandemia en el Nivel Medio Superior

Dra. Fátima Elena Esquivel Rodríguez<sup>1</sup>, M.C. Beatriz Arellano Lara<sup>2</sup> y  
Dr. Víctor Hugo González Torres<sup>3</sup>

**Resumen**— La promiscuidad es uno de los problemas que está presente, aunque la mayoría de las personas no le da un grado de importancia debido a la mayoría de diversos problemas que existen en nuestra sociedad, y se sabe qué es la promiscuidad, pero no se cuenta con cifras cuantas personas la practican en particular cuando se comienza con su vida sexual activa en la adolescencia. En particular al regresar de manera presencial a la escuela se ha observado dos fenómenos algunos estudiantes se aíslan y les cuesta trabajo interactuar con sus compañeros, mientras que por otro lado se ve un acercamiento en otro sector de estudiantes buscando una relación más estrecha con sus pares. El objetivo principal de este trabajo es dar a conocer el nivel de promiscuidad en la ENMS de Celaya, los motivos por qué se realiza, conocimiento de sus consecuencias, formación e información del cuidado de ejercerla

**Palabras clave**— Promiscuidad, ENMS Celaya, sexualidad.

### Introducción

En la sociedad celayense la promiscuidad es uno de los problemas que está presente, aunque la mayoría de las personas no le damos un alto grado de importancia debido a la mayoría de diversos problemas que existen en nuestra sociedad, y si bien sabemos que es la promiscuidad, nos dimos a la tarea de investigar un poco más a fondo en la sociedad, pues así de esta manera nos daremos cuenta que tan realmente está presente en nuestra sociedad y para ser más exactos en nuestro municipio, en nuestro estado y si es posible a nivel federal.

Para abastecer a las personas de información sobre el tema, nos dimos a la tarea de investigar, dividiéndonos en marco conceptual, marco histórico, marco jurídico, marco teórico, para ver las proporciones y poder fundamentarnos mediante estadísticas creamos nuestro marco referencial y para finalizar de acuerdo con lo revisado propiamente nosotros creamos nuestro marco contextual en el cual plasmamos el cómo se trata y nuestras propuestas.

En este trabajo se abordará a la promiscuidad como problema a nivel internacional de manera que se logrará aterrizar como problema en la sociedad actual de los que vivimos en Guanajuato más específico en la ciudad de Celaya. Se dará el impacto del problema entre otros más puntos.

El diccionario de la Real Academia Española (RAE) define a la promiscuidad como la convivencia con personas de distinto sexo o la mezcla y confusión. El concepto, sin embargo, está asociado a la práctica de relaciones sexuales con diferentes parejas o grupos sexuales.

Se trata, por lo tanto, de una noción opuesta a la monogamia (vinculada al mantenimiento de relaciones con una única pareja). La promiscuidad puede darse tanto entre los seres humanos como en los animales.

Para la Organización Mundial de la Salud (OMS) es promiscua cualquier actividad sexual que conste dos o más parejas en un periodo menor a seis meses lo que no deja de contener un cierto tufillo moralista y resulta poco operativa porque podría incluir a casi toda la población al menos en ciertos rangos de edad.

Mantenimiento de relaciones sexuales con varias personas al mismo tiempo y la mezcla desorganizada de elementos diversos. Cuando se habla de promiscuidad es imposible abstraerse de una connotación moralmente negativa, especialmente para aquel gran número de personas que consideran que lo correcto es mantener relaciones con una sola persona con la cual se mantiene una relación de pareja estable y en la que prima el valor de la fidelidad.

Para citar un ejemplo concreto, se suele ver como promiscuidad a aquella relación sexual que se mantiene con una persona a la cual se la conoció ese mismo día, noche. La promiscuidad es normalmente vista de manera negativa a nivel social porque implica no sólo la falta de estabilidad emocional y la ausencia de madurez en las personas y que la sociedad demanda de ellas en determinadas etapas de la vida, sino que además puede implicar ciertos y graves riesgos para la salud en aquellos que se comportan sexualmente descuidados.

En el ambiente actual siglo XXI, se ha separado por muchos la sexualidad de la procreación y también de la relación estable familiar. La vida sexual de muchos no es sino la búsqueda de satisfacciones sexuales acompañadas o no de intercambios afectivos con otra persona del propio o del otro sexo. Muchos aceptan la promiscuidad en nombre de

<sup>1</sup> La Dra. Fátima Elena Esquivel Rodríguez es Profesor de tiempo completo que imparte materias en el área de las Ciencias Sociales en la ENMS Celaya de la Universidad de Guanajuato. [elena.esquivel@ugto.mx](mailto:elena.esquivel@ugto.mx)

<sup>2</sup> La M.C. Beatriz Arellano Lara es Profesor Tiempo Completo e imparte materias de Biología y Anatomía en la ENMS Celaya de la Universidad de Guanajuato. [b.arellano@ugto.mx](mailto:b.arellano@ugto.mx)

<sup>3</sup> El Dr Víctor Hugo González Torres es Profesor Tiempo Completo e imparte las materias de Informática de la ENMS Celaya de la Universidad de Guanajuato. [victor.torres@ugto.mx](mailto:victor.torres@ugto.mx)

una libertad que considera que lo realmente importante es el placer físico. La crisis familiar, la ausencia de convicciones y valores religiosos, el ambiente hipersexualizado y los anticonceptivos han contribuido poderosamente al incremento de todo tipo de relaciones. Los individuos promiscuos de ambos sexos se auto justifican diciendo que tienen grandes necesidades sexuales en cantidad y calidad y que deben cambiar de comparte, sea en intercambio de pareja, sea en trío, sea anónimamente. Su sexualidad no es sino la consecuencia patológica de una sexualidad bloqueada que toma las características de una adicción, siendo hasta tal punto así que es bastante frecuente que vaya acompañada de otras adicciones, como dependencia de fármacos, desórdenes en la comida, ludopatía, alcoholismo. En las mujeres se llama ninfomanía, y es una compulsión sexual que les impele a multiplicar sin freno las experiencias sexuales, lo que las puede conducir a una prostitución voluntaria y a una insatisfacción sexual imposible de llenar.

En un marco histórico la conducta “promiscua” es buena para las especies. Al menos esa es la conclusión de una nueva ola de investigación en la evolución sexual y la del parentesco. Las mujeres de todo el planeta han sido desinteresadamente generosas en sus asuntos extramaritales. Y lo han hecho durante mucho tiempo y por excelentes razones. Los antropólogos dicen que la promiscuidad femenina une a las comunidades y mejora el fondo genético.

Promiscuidad es un término que puede variar entre culturas y que ha variado también en la historia y en el tiempo. Para religiones como el cristianismo, el islamismo o el judaísmo, la promiscuidad es un acto escandaloso, ya que estas no valoran el matrimonio y la monogamia o bien todas las religiones comparten esta opinión: el budismo tiene una visión distinta al sexo e incluso a la prostitución. El islamismo en su momento permitía, de acuerdo con el Corán, que los varones pudiesen tener varias esposas, aunque esto no se considera promiscuidad; en la cultura popular occidental la actitud es variable, no así el sentido moral y ético de los actos que son principios de derecho natural. La psicología y la liberación sexual han influido en la visión y tolerancia ante la promiscuidad, en los programas televisivos como la serie estadounidense y de otras naciones como la nuestra que disfrazan esas relaciones múltiples simultáneas a escondidas y bajo un severo juicio social de saberse que existe.

En la república mexicana la promiscuidad se ha catalogado de forma demasiado generalizada sin realmente proponer soluciones ante ello, Porque si bien cada persona es libre de hacer con su cuerpo lo que desee, y buscar placer sexual es parte de la orientación sexual de cada persona, cuando estas se encuentran desinformadas de las consecuencias que las constantes relaciones sexuales con distintas personas, en un corto lapso de tiempo pueden traer, lo vuelven una problemática social, que afecta desde el ámbito de la salud, hasta consecuencias de grado moral, entre las propias familias de los individuos que presentan este deseo del placer sexual.

Destacando una de las principales consecuencias y quizá la más significativa y a la que más asociamos con la promiscuidad nos encontramos a las Infecciones de transmisión sexual (ITS) las ITS son enfermedades infecciosas, que pueden transmitirse de una persona a otra durante una relación sexual vaginal, anal u oral.

Estas afectan indiscriminadamente a los individuos y sus peores consecuencias son la muerte, así como que afectan las relaciones íntimas de quienes la padecen.

Según datos proporcionados por Trabajadores del Instituto Mexicano del Seguro social (IMMS): Cerca de 30% de los mexicanos entre 18 y 30 años han padecido alguna enfermedad de transmisión sexual. Diariamente son detectados y atendidos, cerca de 15% de pacientes con este diagnóstico. Las enfermedades con mayor número de infectados son la candidiasis, tricomoniasis, vulvovaginitis, sífilis, gonorrea y clamidia. Algunas de estas enfermedades son tratables, más sin embargo otras como el VIH (sida) son mortales para quienes la padecen, que, si bien se puede tratar de mejorar la calidad de vida de los pacientes, el final es inevitable, al aun desconocerse la cura contra esta ITS, Que al poder ser hereditaria resulta afectando a la descendencia de los afectados como portadores del mortal virus.

La forma más eficaz de prevenir estas aflicciones es el uso de preservativos como condón masculino y vaginal, más sin embargo el uso de estos no garantiza una completa protección ante una ITS y más si la promiscuidad está presente en la persona y en su búsqueda de placer, termina contrayendo una de estas enfermedades.

Por otro lado, la publicación del Boletín UNAM-DGCS-729 del 3 de septiembre de 2021 señala que México ocupa el primer lugar a nivel mundial en embarazos en adolescentes entre las naciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, con una tasa de fecundidad de 77 nacimientos por cada mil adolescentes de 15 a 19 años.

En nuestro país 23 por ciento de los adolescentes inician su vida sexual entre los 12 y 19 años. De acuerdo con cifras del Consejo Nacional de Población comienza a una edad promedio de 15.5 años, y estadísticas del Instituto Nacional de Perinatología indican que sucede a los 14.6 años, en promedio.

Además, se observa la tendencia de hacerlo a más temprana edad, y eso tiene que ver con las redes sociales a las cuales los jóvenes acceden, donde hay una cantidad importante de información falsa, y al tipo de educación que reciben en colegios o con sus seres cercanos, y que no es necesariamente adecuada, alertó Aline García Cortés, de la Facultad

de Medicina (FM).

Cada minuto una adolescente mexicana se convierte en madre, lo cual significa que al año prácticamente hay en el país medio millón de embarazos en jóvenes menores de 19 años, incluso de niñas de sólo 10 años. Esto representa la tasa más alta de embarazos en adolescentes. A diario se atienden, en promedio, mil 252 partos de mujeres de este grupo de la población. (18-30 años)

Pero además sólo siete por ciento de los adolescentes que se convierten en madres o padres cuentan con una fuente de ingreso económica, y el resto no tiene ni cómo mantener a su familia. Encima, 80 por ciento tienen que abandonar sus estudios escolares por esta causa. Generando así otra consecuencia social en la falta de preparación de las jóvenes mexicanas.

Y ante la falta de recursos y poco deseo de concebir un hijo, un 47% de las jóvenes optan por el aborto clandestino de las cuales un 58% mueren en el intento de abortar y 24% con lesiones en las partes íntimas de las mujeres, imposibilitándoles poder dar a luz en un futuro.

Datos del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica de la Secretaría de Salud mostraron un aumento en ocho de las 10 las Enfermedades de Transmisión Sexual contempladas en los primeros nueve meses de este año, en comparación con 2020.

El más reciente boletín epidemiológico registró aumento de casos en sífilis, chancro, herpes, vulvovaginitis, entre otros, hasta la semana 37, que abarca hasta el 18 de septiembre.

La ETS donde se registró el aumento más alto es sífilis adquirida, con un 82.3% más, dado que en 2020 se reportaron 3,848 casos, en tanto que en lo que va de 2021, son 7,015, según los datos preliminares que incluyen también casos probables.

Las entidades con mayor número de estos casos registrados son Jalisco (573), Baja California (535), Guanajuato (514), la Ciudad de México (411) y Quintana Roo (402).

Ahora hablando del estado de Guanajuato, las estadísticas de salud confirman la situación a atender, durante los últimos 10 años (2010-2019), se han registrado 207,825 nacimientos en madres menores de 20 años, de estos embarazos 3,955 han sido embarazos en niñas de 10 a 14 años, de acuerdo con datos del INEGI 2020, del apartado de Estadísticas Vitales, Natalidad.

A poco más de los primeros 5 meses del 2022, el estado de Guanajuato registró más casos de enfermedades de transmisión sexual, entre los que resaltan la sífilis, infecciones del tracto urinario, herpes genital y el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) de acuerdo con el informe Epidemiológico de la Secretaría de Salud Federal. Hasta la semana 22, la entidad contaba con siete casos de sífilis congénita en 2021, mientras que en el mismo periodo del 2022 van cerca de 24, o sea, tres veces más en el mismo lapso; casos de sífilis adquirida que en este periodo se contaba con 281 tanto hombres como mujeres, y en lo que va del presente año van 138 masculinos y 291 femeninos para un total de 429 contagios. Los casos de herpes genital se duplicaron al punto que ambos sexos tienen casi la misma cantidad que todo lo acumulado en este periodo; con 88 casos de herpes (41 hombres y 47 mujeres) doblan a los 43 que se contagiaron en 2021

Del mismo modo, los casos de VIH se duplicaron respecto al 2021 (113 casos) en lo que va del año según señaló también el informe de la Secretaría de Salud con 237 enfermos distribuidos en 4 estadios clínicos; para el estadio clínico 1 se tiene conocimiento de 157 hombres y 27 mujeres; en el estadio 2 contabilizan 12 hombres y una mujer; estadio clínico 3 se sabe de 25 masculinos y 3 femeninos; y en el estadio 4 van acumulados 10 hombres y 2 mujeres. Sobre los casos de candidiasis urogenital, si bien es una enfermedad que suele ocurrir mayoritariamente en la población femenina, el boletín epidemiológico también dio a conocer casos en hombres, siendo mil 329 y 98 respectivamente para un total de mil 427, superando ligeramente al 2021

El herpes genital es resultado de un virus y se contagia en personas que realizaron sexo anal o sexo oral con una persona que padece flegones labiales. Basta con tener un roce en una de las micro llagas del enfermo para contagiarse casi de inmediato.

Los síntomas de esa enfermedad son dolor, comezón y pequeñas llagas que forman úlceras y escaras.

No es aumento de casos, es mayor número de detecciones:

Ante esas cifras, que son contundentes, Juan Luis Mosqueda, director de los Centros de Atención Ambulatoria de Enfermedades de Transmisión Sexual y VIH en Guanajuato, rechaza que haya un crecimiento de esas enfermedades, principalmente de la sífilis y el VIH al señalar que lo que se ha incrementado es la detección de casos.

“No es un repunte como tal, lo que pasa es que se han incrementado las detecciones, en el estado de Guanajuato se ha apostado mucho a las pruebas rápidas tanto de VIH como sífilis, entonces ahora la gente puede llegar a la unidad y con un piquetito (sic) sacamos una gota de sangre con la que podemos hacer una prueba de VIH y de sífilis”.



El especialista asegura que la mejor manera de evitar esas enfermedades es teniendo una vida de pareja o usando el condón como una medida que permita eliminar en gran parte el riesgo de sufrir enfermedades sexuales.

Desafortunadamente el estudio que hace el CENSIDA señala que solo en 3 de cada 10 jóvenes existe la conciencia de que el condón sirve para evitar las enfermedades de transmisión sexual o para prevenir el embarazo, en tanto que otro 30% ni siquiera lo usa y los restantes en ocasiones lo usa.

Sobre las parejas sexuales se descubrió que el 30% los hombres llegan a tener hasta 7 parejas sexuales en la vida en tanto que las mujeres, en el 50% de los casos, tienen de 2 a tres parejas sexuales en su vida.

Ahora finalmente podemos concluir diciendo que según el grado de presencia de promiscuidad en un lugar es la cantidad de probabilidades de que de cierta forma las personas contraigan las ITS, a menos que como ya mencionamos antes usen algún tipo de protección, y la Secretaría de Salud pública esta tan consciente de ello que las pláticas de educación sexual comienzan cada vez de una edad más temprana, pues temen que siga habiendo un incremento de ello, así como también cabe mencionar que las redes sociales y los medios de comunicación han fomentado de cierta manera la promiscuidad, ya que al haber más morbo y que en ocasiones se toman la sexualidad muy a juego, pero mayormente aún podemos decir que las personas al tener mayor acceso de interactuar con otras personas, llegan a utilizar esta como herramientas de seducción y por tanto la promiscuidad aumenta.

Los motivos por qué se realiza, conocimiento de sus consecuencias, formación e información del cuidado de ejercer ésta tanto en salud física, psicológica, social y académica, nos dimos a la tarea de investigar en marco conceptual, marco histórico, marco jurídico, marco teórico, además de la aplicación de 150 encuestas a estudiantes que dan una visión información del panorama real que esta práctica. Información valiosa que es utilizada para generar estrategias que se proponen que como dijera Álvarez en el sentido de "... urge que los cerebros enfoquen sus conocimientos y su punto de vista y los plasmen en ensayos, investigaciones y conclusiones para recorrer caminos antes intransitados" (s/f: 2). Los resultados de dicha información ponen de manifiesto la necesidad de adoptar medidas urgentes para incrementar la información con formación en los estudiantes de 15 a 18 años, periodo en el que se encuentran los estudiantes de Nivel Medio Superior. Empezar con lo micro y con lo que podemos conocer, analizar y proponer, es nuestra meta en esta investigación

### Descripción del Método

La población informante para el presente trabajo está conformada por una muestra aleatoria de 150 estudiantes de los diferentes semestres de la ENMS de Celaya en ambas sedes. Participando en un cuestionario en de seis preguntas aplicado en la primera mitad del mes de octubre. Cabe señalar que se compartió en enlace de este cuestionario por medio de los grupos de redes sociales de los jefes de grupo y de docentes tutores alargando el plazo en para conseguir la mayor participación posible, pero de los 1,650 estudiantes sólo se obtuvo esa participación. A continuación, se exponen los resultados

La edad de los informantes estuvo diversa acorde al semestre que cursa 48% tienen entre 15 a 16 años, 47% de 17 a 18 y 6% tienen 19 o más años.

Las preguntas que se les plasmó en una encuesta con las siguientes con sus respectivos resultados.

1. ¿Sabes que es la promiscuidad? El 87% respondió afirmativamente, mientras que el 13% restante dijo no saber.

2. ¿Cuántas parejas sexuales has tenido en lo que respecta de tu vida? 10% señaló que ninguna, 60% dijo que han tenido de 1-3 parejas sexuales y 30% de 4 o más. Cabe señalar que son los varones los que más han tenido parejas sexuales que las mujeres, lo que también a nivel nacional se tiene registrado que sucede.

3. ¿Has sido alguna vez infiel a tu pareja? (en caso de haber tenido una.) 40% señaló que sí y 60% respondió no. Es de señalar la tendencia de la infidelidad como una moda, para ganar popularidad y sobresalir en la edad de la adolescencia, un atreverse en esta etapa de transición a la adultez.

4. ¿Te han sido infiel alguna vez? 33% dijo que sí, 27% no y 40% respondió no saber con seguridad, pero lo sospechaban. En la cultura de nuestro país se ha dado el rasgo de la infidelidad, en particular en los años cincuenta, reflejada en la época de oro del cine mexicano, en donde abuelos de las generaciones actuales heredaban de manera latente a sus descendientes el hecho de tener la "casa grande", representando a la familia legalmente formada y la "casa chica", representada por la familia ilegal o con hijos no registrados, ocultados y marginados.

5. ¿Usualmente cuando tienes relaciones sexuales utilizas condón? 86% dijo que sí, 7% dijo no y 7% a veces. Referente a esta información aún existe falta de prudencia o entendimiento del cuidado para sí mismo y para la pareja en su salud al protegerse, predominando tal vez la emoción a la prevención y al razonamiento, cuya consecuencia puede ser embarazos o enfermedades.



6. ¿Alguna vez has contraído una infección o enfermedad a causa de tener relaciones sexuales?

93% dijo no y 7% no contestó. Los medios de comunicación manejan mucha información sexual, pero no forman al respecto. La educación sexual no se ha cubierto del todo por lo que las estadísticas nos señalan de las consecuencias de tener estas relaciones a temprana edad, en particular de infecciones o enfermedades que las hayan adquirido, pero por no conocerlas en su cuerpo las pueden negar tener. Esto ante el porcentaje de no contestar tal vez por desconocimiento si tuvieron o no infección.

### Comentarios Finales

En este siglo XXI la información sobre la sexualidad está al alcance de todos no obstante es garantía de una formación y responsabilidad sobre ello. El acto sexual no es algo vital, no obstante, en una relación estable forma parte de su intimidad y unión como pareja propiamente dicha. Pero la promiscuidad, resulta degradante ante la sociedad para la persona que la practica; además es una forma en que el individuo puede arriesgar su futuro, su salud y su calidad de vida por un momento de placer.

En la promiscuidad, se satisface solamente el deseo, pero deja un vacío sentimental al no haber un apego emocional o una conexión con la persona que se está relacionando.

Los métodos anticonceptivos han aumentado los índices de promiscuidad, sin embargo, no logran prevenir y controlar el problema de las enfermedades de transmisión sexual y embarazos no deseados, ya que cuentan con márgenes de error; además causan estragos en la salud si son utilizados de forma incorrecta o con más frecuencia de la recomendada por los médicos.

Cada individuo es libre de decidir qué hacer con su vida sexual, pero esto no justifica que no se tome consciencia y responsabilidad por las consecuencias de lo que implica un acto sexual.

Para erradicar el problema es necesario recibir una educación sexual completa para la toma de decisiones responsable, así como el fomento de valores que inciten a la persona a tener una vida íntegra con su persona y su entorno.

### Referencias

<http://www.todamujeresbella.com/4543/el-peligro-de-la-promiscuidad/>

<http://www.todamujeresbella.com/2651/mujeres-promiscuas/> (2011, 07). Los Riesgos Que Genera La Promiscuidad.. BuenasTareas.com. Recuperado 07, 2022, de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Los-Riesgos-Que-Genera-LaPromiscuidad/2571021.html>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Promiscuidad#Tipos\\_de\\_promiscuidad](http://es.wikipedia.org/wiki/Promiscuidad#Tipos_de_promiscuidad)

[www.consultasexual.com.mx](http://www.consultasexual.com.mx) o Terapeuta. José Jaime Martínez. o Sexólogo, Especialista en Hipnosis y en Programación Neurolingüística

<https://www.milenio.com/salud/enfermedades-transmision-sexual-aumentan-guanajuato-2022>

[www.ubm.ed.com](http://www.ubm.ed.com)

[www.proyectosalohogar.com](http://www.proyectosalohogar.com)

<http://www.definicionabc.com/salud/promiscuidad.php#ixzz2LVjQ14rm>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Promiscuidad>  
somos jóvenes digital. (abril de 2007). Recuperado el 15 de febrero de 2022, de <http://www.somosjovenes.cu/index/semana60/campareja.htm>

Barradas, E. O. (16 de Diciembre de 2008). Estudios en sociología. Recuperado el 19 de febrero de 2022, de [www.actoressociales.com.mx](http://www.actoressociales.com.mx)

Carranza, M. (05 de Septiembre de 2012). Libertinaje y Promiscuidad. Recuperado el 20 de febrero de 2022, de [www.dea.gob.gt](http://www.dea.gob.gt)

García, D. (2010). Actualidad lesbica. Pensamiento Femenino.

Pineda, C. (29 de Agosto de 2012). Universidad Manuela Beltrán. Recuperado el 15 de febrero de 2022, de [www.umb.ed.com](http://www.umb.ed.com)

Tareas, B. (2010). Planeación de investigación sobre conductas sexuales. 05

Puebla Romero, T., C. Domingui y T. T. Micrognelli. "Situaciones inesperadas por el uso de las ecuaciones libres en la industria cocotera," *Congreso Anual de Ingeniería Mecánica*, Instituto Tecnológico y Científico Gatuno, 17 de Abril de 2022.

Washington, W. y F. Frank. "Six things you can do with a bad simulation model," *Transactions of ESMA*, Vol. 15, No. 30, 2022.

Wiley J. y K. Miura Cabrera. "The use of the XZY method in the Atlanta Hospital System," *Interfaces*, Vol. 5, No. 3, 2022.

# Estudio de Semillas de Leguminosas como Alternativa Nutricional en la Huasteca Hidalguense

M.C. Israel Estrada García MA<sup>1</sup>, M.E. Francisca Lagunes Olivares<sup>2</sup>,  
M.C. Juan Guerrero Castillo<sup>3</sup>, Ing. Filimon Ávila Badillo<sup>4</sup> y Dra. Lorena Casanova Pérez<sup>5</sup>

**Resumen**— El presente proyecto: Estudio de semillas de leguminosas como alternativa nutricional en la Huasteca Hidalguense tiene como propósito ayudar a disminuir la malnutrición, que debe entenderse como parte de un contexto en el que se producen cambios muy rápidos, como el crecimiento de las poblaciones urbanas y la globalización de los sistemas alimentarios, y que está dando lugar a un aumento de la disponibilidad de alimentos ricos en calorías, pero pobres en nutrientes (UNICEF, 2019). Es por ello que se propone el estudio de semillas de leguminosas disponibles en la región con la cual se busca aportar nutrientes a la dieta y con ello mejorar la alimentación de la población en la región Huasteca. Se realizaron 3 prototipos a base de leguminosas: 1.- Galletas con Trigo y Frijol de Cashtilan, 2.- Con Trigo y Garbanzo y 3.- Con Trigo y Ajonjolí. Se evaluaron los atributos sensoriales mediante una evaluación sensorial para establecer el prototipo con mayor aceptación. El impacto del proyecto es proponer alternativas y mejoramiento nutricional mediante los diferentes prototipos al emplear la mezcla en diferentes proporciones de leguminosas propuestas.

**Palabras clave**—Galletas de trigo, Frijol, Garbanzo y Ajonjolí

## Introducción

La alimentación es un derecho fundamental y la base de una nutrición sana y un desarrollo físico y mental sólido. En el siglo XXI, la malnutrición infantil debe entenderse como parte de un contexto en el que se producen cambios muy rápidos, como el crecimiento de las poblaciones urbanas y la globalización de los sistemas alimentarios, y que está dando lugar a un aumento de la disponibilidad de alimentos ricos en calorías, pero pobres en nutrientes. La malnutrición perjudica profundamente el crecimiento y el desarrollo de los niños. Si no tenemos en cuenta este problema, los niños y las sociedades tendrán dificultades para alcanzar su pleno potencial. (UNICEF, 2019). Muchos niños y jóvenes no están recibiendo la alimentación que necesitan y esta carencia termina afectando su crecimiento y su capacidad para desarrollarse al máximo, pero este no es solo un problema que afecte a niños y jóvenes, sino que también al resto de la humanidad.

México tiene una gran riqueza en la producción de granos, semillas, cereales y leguminosas lo cual se vuelve un punto de interés en el campo de la investigación la combinación de estos productos como lo mencionan (Laborin Escalante *et al*, 2018) en su investigación. La suplementación de harina de trigo con leguminosas, ha resultado efectiva para compensar la pérdida de micronutrientes en el procesamiento de la harina y para elaborar productos con mayor valor nutritivo. Además de sus propiedades nutricionales, las proteínas de leguminosas tienen propiedades funcionales importantes en la formulación y procesamiento de alimentos.

A pesar de la disponibilidad de una gran variedad de alimentos no todos pueden adquirir estos productos y por tanto tienen una deficiencia en su alimentación pues rara vez incluyen al menos un alimento de cada sección del plato del buen comer en cada comida del día.

Es por ello que se han realizado investigaciones en busca de alternativas para aprovechar los recursos más accesibles que tiene la población y evaluar su contenido nutricional para usarlo como sustituto en algunos productos, como es el caso de la ingesta de proteínas que normalmente se obtienen de los productos cárnicos.

Como lo mencionan los autores (Beltrán Orjuela y Puerto Martínez, 2006) en su trabajo “Los cereales como fuente primaria de energía se les debe acompañar de otras alternativas que logren suplir en gran parte los graves problemas de ingesta de proteína de origen vegetal teniendo en cuenta los altos costos de las fuentes animales.”

Es por ello que se proponen elaborar prototipos elaborados con harina de trigo y harina de leguminosas que sean un complemento para la deficiencia de aminoácidos en el cereal. Se utilizaron Frijol de cashtilan, Garbanzo y ajonjolí, ya que son materias primas disponibles todo el año en la región huasteca y que además es añadido a la dieta con mayor frecuencia.

<sup>1</sup> El M.C. Israel Estrada García MA es Profesor de Procesos Alimentarios en la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense (UTHH), Hidalgo, México. [israel.estrada@uthh.edu.mx](mailto:israel.estrada@uthh.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Francisca Lagunes Olivares es Profesora de Procesos Alimentarios en la UTHH, Hidalgo, México. [francisca.lagunes@uthh.edu.mx](mailto:francisca.lagunes@uthh.edu.mx)

<sup>3</sup> El M.C. Juan Guerrero Castillo es Profesor de Procesos Alimentarios en la UTHH, Hidalgo, México. [juan.guerrero@uthh.edu.mx](mailto:juan.guerrero@uthh.edu.mx)

<sup>4</sup> El Ing. Filimon Avila B. es Profesor de Procesos Alimentarios en la UTHH, Hidalgo, México. [filimon.avila@uthh.edu.mx](mailto:filimon.avila@uthh.edu.mx)

<sup>5</sup> La Dra. Lorena Casanova P. es Profesora de Agrobiotecnología en la UTHH, Hidalgo, México. [lorena.casanova@uthh.edu.mx](mailto:lorena.casanova@uthh.edu.mx)

Las leguminosas de grano representan una fuente de proteínas económicas de gran potencial, que además pueden tener un aprovechamiento integral, incluso a nivel de subproductos. La composición de dichas proteínas en aminoácidos esenciales, ricas en lisina y pobres en los de tipo azufrados (cisteína y metionina), hace que las leguminosas de grano sean muy útiles tanto en la alimentación animal como en la humana porque sus proteínas complementan a las de los cereales en dietas pobres o sin proteína animal (Boza Lopez, 2022).

Los cereales son la fuente de energía y nutrientes más importante en la alimentación humana y animal, distinguiéndose entre ellos el trigo, del cual se obtiene harina como producto principal; salvado y germen como subproductos. La harina se utiliza para la elaboración de una gran variedad de alimentos, destacando los productos de la panificación. El grano de trigo se compone de varios tejidos, el germen o embrión, es el órgano reproductivo y de almacenamiento y representa entre 2 % y 3 % del peso del grano. El endospermo, principal fuente de energía durante la germinación, es la parte anatómica más abundante (81 % a 84 % del peso del grano). El pericarpio (salvado) está constituido por un conjunto de capas que protegen al grano y comprende entre 14 % y 16 % del peso de este último. (Chuiquilla *et al.*, 2018). Los alimentos base de la dieta con contenidos proteicos inferiores al 3% no cubren las necesidades de proteínas de los seres humanos, aunque sean ingeridos en cantidades que suministran más calorías de las necesarias, por el contrario una dieta de cereales con un contenido proteico del 8 al 10% satisface las necesidades proteicas de los adultos siempre que se consuman en la cantidad suficiente para cubrir las necesidades energéticas. En los cereales como el trigo son pobres en lisina y carecen en ocasiones de triptofano y treonina, esta baja calidad se puede complementar por ejemplo, con la adición de proteínas provenientes de soja o de la leche, en cambio las proteínas de la soja son menos eficaces al ser complementadas con proteínas animales (Fennema 2010).

Para el frijol de Castilhan, el contenido de proteínas varía del 14 al 19%, siendo rico en aminoácidos como la lisina (6.4 a 7.6 g/100 g de proteína) y la fenilalanina más tirosina (5.3 a 8.2 g/100 g de proteína), pero con deficiencias en los aminoácidos azufrados de metionina y cisteína. Sin embargo, de acuerdo a evaluaciones de tipo biológico, la calidad de la proteína del frijol cocido puede llegar a ser de hasta el 70% comparada con una proteína testigo de origen animal a la que se le asigna el 100%. Contiene pectinas, pentosanos, hemicelulosa, celulosa y lignina. Además, este alimento también es una fuente considerable de calcio, hierro, fósforo, magnesio y zinc y de las vitaminas tiamina, niacina y ácido fólico (Ulloa *et al.*, 2011).

El ajonjolí o sésamo se ha utilizado en la medicina tradicional del Tibet, China y la India. Su uso se ha transmitido de generación en generación. Las afirmaciones sobre los grandes beneficios del ajonjolí para la salud han despertado interés en los círculos científicos, y se han llevado a cabo muchas investigaciones para determinar la naturaleza de sus supuestas propiedades medicinales. Al igual que otras nueces y semillas, el ajonjolí es rico en minerales esenciales pero proporciona cantidades particularmente elevadas de cobre que, en combinación con el hierro, ayuda en la formación de glóbulos rojos. Otros minerales importantes son: calcio, magnesio, fósforo, zinc y selenio (Araujo, 2019).

El garbanzo (*Cicer Arietinum*) es una de las principales fuentes de alimentación humana y animal y constituye uno de los cultivos de leguminosas más importantes del mundo junto con la judía (*Phaseolus vulgaris L.*) y el guisante (*Pisum sativum L.*). Su semilla es un alimento altamente energético con un contenido en proteína bruta del 23%, siendo entre 21-26% proteína rica en lisina, y por tanto de un excelente valor biológico (Boza Lopez, 2022). Es la leguminosa de mayor producción en México. A pesar de esto la gran mayoría del garbanzo producido se exporta y el consumo en México es escaso, por tal motivo hace falta la integración de esta leguminosa a la dieta, una de las alternativas propuestas es incluirlo como harina en diversos productos de panificación (Herrera Flores, 2019).

Es por ello que se propone el diseño y desarrollo de varios prototipos: Galletas hechas a base de harina de trigo (*Triticum aestivum*), harina de frijol de castilhan (*Phaseolus vulgaris*), harina de garbanzo (*Cicer Arietinum*) y pasta de ajonjolí (*Sesamum indicum*), que son de fácil acceso y disponibilidad en la región con la cual se busca aportar nutrientes a la dieta y con ello mejorar la alimentación de la población Huasteca y con esto aumentar el porcentaje de proteínas y al mismo tiempo mejorar la calidad de aminoácidos esenciales y No esenciales en la dieta.

Como se sabe las proteínas constituyen, junto a los ácidos nucleicos, las moléculas de información en los seres vivos. Éstas influyen siguiendo los principios establecidos por Watson y Crick: se almacenan en unidades denominadas genes en el ácido desoxirribonucleico y se transcriben para formar diversos tipos de ácido ribonucleico, y los ribosomas traducen el mensaje formando proteínas. El proceso se conserva en todos los seres vivos, por medio de un código genético universal de 64 codones, que indica la manera de traducir los 20 aminoácidos que forman parte de las proteínas. Las unidades más simples de la estructura química común a todas las proteínas son los aminoácidos (Badui, 2006).

De los veinte aminoácidos de origen proteínico son ocho los considerados como indispensables para los adultos ya que deben ser suministrados por la dieta porque su velocidad de síntesis en el organismo humano es despreciable, los cuales son: leucina, isoleucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina. Los niños requieren además de histidina. El resto de los aminoácidos son denominados no indispensables porque el

organismo puede sintetizarlos eficazmente a partir de los indispensables, siendo estos: glicina, alanina, ácido aspártico, ácido glutámico, asparagina, glutamina, cisteína, prolina, tirosina y serina (Badui, 2006).

La propuesta de diseñar varias formulaciones para galletas hecha a base de harina de un cereal y una leguminosa (Que se cultiva en la región Huasteca), sabemos que la galleta es el producto elaborado con harinas de trigo, avena, centeno, harinas integrales, azúcares, grasa vegetal y/o aceites vegetales comestibles, agentes leudantes, sal yodada, adicionados o no de otros ingredientes y aditivos alimenticios permitidos los que se someten a un proceso de amasado, moldeado y horneado. NMX-F-006-1983. Posterior a la realización de las formulaciones se realizó una evaluación sensorial de escala hedónica de 5 puntos a panelistas no entrenados para conocer cuál de las tres formulaciones planteadas era de su preferencia, con lo anterior, se eligió la de mayor aceptación y al mismo tiempo ofrecer alternativas de consumo de leguminosas que en combinación con un cereal pueda contribuir al mejoramiento en la calidad del contenido de aminoácidos limitantes y aumentar el contenido proteínico de la misma.

### Descripción del Método

Para la elaboración de las galletas, se lleva a cabo los siguientes pasos:

- 1.- Recepción de materias primas: El ajonjolí fue obtenido del mercado local del municipio de Huautla y el frijol de casthila y el garbanzo de Huejutla Hidalgo, se escogió de buena calidad de tal manera que no presente daños.
- 2.- Harina de frijol: Se lava y escurrió el frijol y se colocó en una olla con agua purificada hasta alcanzar la cocción. Los frijoles ya cosidos se escurren para retirar todo el caldo que queda, aprox. 10 minutos en el escurridor. A continuación, se coloca la manta en las charolas de la estufa de aire caliente y se deja a 70°C por un periodo de tiempo de 22 hrs. Se muelen los granos ya secos en un molino eléctrico y se tamiza usando un tamiz del número 60.
- 3.- Harina de ajonjolí: Solo en el caso del ajonjolí este se tuesta previamente a una temperatura entre los 80 a 90°C durante 10 minutos observándose un cambio de color en la cutícula y ser más fácil de moler.
- 4.- Harina de Garbanzo: Se lava con agua de la llave y se colocó en un recipiente con agua purificada para dejarlo remojado durante 4 horas. Después, se procedió a escurrir los garbanzos, para posteriormente tritúralos groseramente en el molino, una vez ya triturado se coloca el aluminio con el garbanzo en las charolas de aire caliente y se deja a 90° por un periodo de tiempo de 10 horas, transcurrido el tiempo se hace una prueba utilizando un mortero y colocando garbanzo se procede a moler.
- 5.- Formulaciones: Se propusieron varias formulaciones para cada uno de los tres Prototipos, al final solo se evaluaron los tres más representativos. En este paso se deben hacer cálculos para las tres fórmulas para su posterior mezcla con los ingredientes.
- 6.- Amasado: Se amasa los ingredientes empezando por la mantequilla y el azúcar, las cuales se mezclaron bien con una cuchara de metal o una batidora. Cuando se hayan incorporado, se agregan las harinas de garbanzo, trigo, harina de frijol y/o Ajonjolí, según la formulación que se realizó, se debe mezclar durante 5 minutos. Posteriormente se agregó el huevo y se amasa nuevamente aproximadamente por 2 minutos, asimismo se incorporó la canela, la vainilla y los polvos para hornear. Continuar mezclando los ingredientes hasta lograr una masa homogénea y de textura agradable.
- 7.- Laminado: Se comienza a extender la mezcla mediante rodillos lisos para obtener una masa delgada para cortar en la figura deseada. El sobrante del primer corte se retira y se vuelve a extender hasta terminar la masa, las piezas cortadas se colocan en las charolas forradas con papel para hornear.
- 8.- Horneado: Se meten las charolas al horno a una temperatura de 180°C por 18 a 20 minutos. Nota: revisar las galletas a los 15 minutos y nuevamente a los 18 minutos para evitar que estas puedan llegar a quemarse. El horno debe estar precalentado en 180°C durante 2 minutos.
- 9.- Almacenamiento: Una vez cocinadas las galletas se retiran del horno y se dejan enfriar a temperatura ambiente por 30 minutos, finalmente se guardan en bolsas plásticas etiquetadas, se sellan para evitar que absorban humedad y se procede a realizar la evaluación sensorial.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

A continuación, se presentan las formulaciones establecidas, así como los insumos utilizados para la elaboración de cada galleta. Posteriormente se realizó un análisis sensorial de escala hedónica de 5 puntos para conocer cuál es la formulación que más prefieren los consumidores. La escala hedónica se llevó a cabo con 30 panelistas consumidores usuales de galletas dentro de las instalaciones de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense (Vargas Gutierrez *et al*, 2018), siendo la escala: 5=Me gusta Mucho; 4= Me gusta; 3= Ni me gusta, NI me disgusta; 2= Me disgusta y 1= Me disgusta mucho. (Vargas, 2018).

Prototipo 1.- Galletas de harina de trigo y Harina de frijol. A continuación se muestran las formulaciones finales que se sometieron a la evaluación sensorial ya que cumplían con los aspectos mínimos de aceptación.

Insumos	Porcentaje de harina de frijol y harina de trigo por cada 100 g. de harina total		
	Formulación FF1	Formulación FF2	Formulación FF3
Azúcar (gr)	23.653	23.653	23.653
Mantequilla (gr)	11.847	11.847	11.847
Huevo (gr)	20.339	20.339	20.339
Vainilla (gr)	0.869	0.869	0.8699
Polvo para hornear (gr)	1.8641	1.8641	1.864
Harina de frijol (gr)	12.427	14.498	16.57
Harina de trigo (gr)	28.997	26.926	24.855

Tabla 1.- Formulaciones establecidas para la elaboración del prototipo 1: Harina Frijol y de trigo.

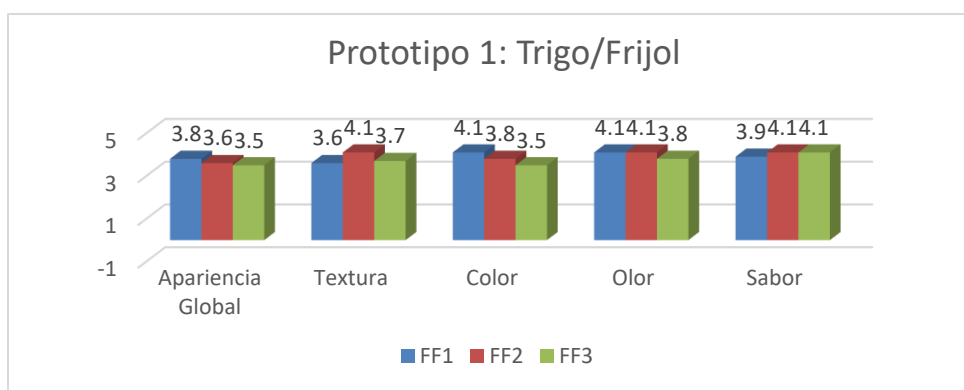


Figura 1.- Grafica del valor promedio por cada atributo del Prototipo 1: Harina de Frijol Casthilan y Trigo.

En la muestra FF2 correspondiente a 14.4% frijol-26.9% trigo, la masa que se obtuvo fue suave y un poco más oscura que la masa de la muestra FF1. En la figura 1 se observa que la muestra FF2 fue la segunda mejor valorada en apariencia global y color, mientras que en olor obtuvo la misma valoración que la muestra FF1. En cuanto a la valoración promedio del sabor fue igual a la muestra FF3, siendo la muestra FF1 la de menos agrado. Sin embargo, la muestra FF2 fue la mejor calificada en el atributo de textura con un valor promedio de 4.1 de 5 puntos.

Prototipo 2.- Galletas de harina de trigo y Harina de Garbanzo. A continuación se muestran las formulaciones finales que se sometieron a la evaluación sensorial ya que cumplían con los aspectos mínimos de aceptación.

Insumos	Porcentaje de harina de Trigo y harina de Garbanzo por cada 100 g. de harina total		
	FG1	FG2	FG3
Harina de garbanzo	4.04	13.65	24.024
Harina Trigo blanca	20.02	13.65	12.01
Harina trigo Integral	24.02	13.65	12.01
Esencia de jengibre	1.80	2.047	1.801
Azúcar	18.01	20.47	18.01
Huevo	6.60	7.50	6.606
Canela	1.201	1.36	1.201
Vainilla	1.501	1.70	1.501
Mantequilla	22.822	25.97	22.822

Tabla 2.- Formulaciones establecidas para la elaboración del prototipo 2: Harina Garbanzo y de trigo.



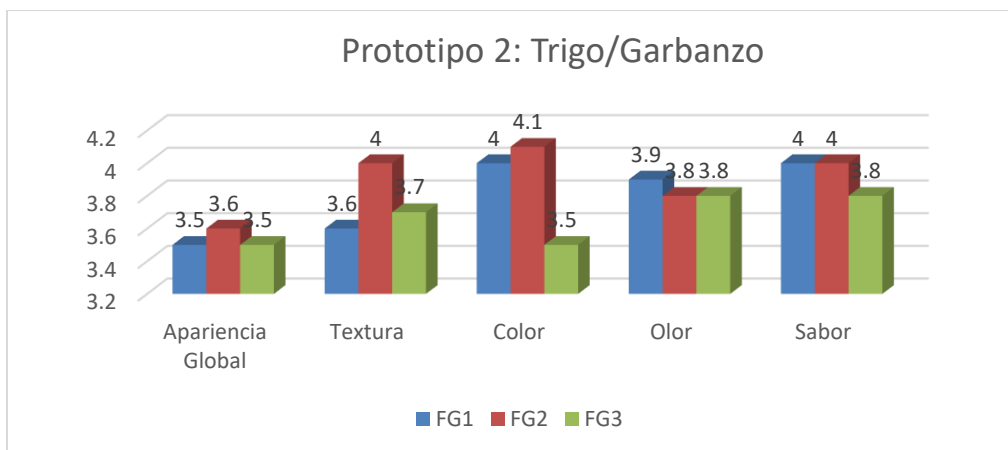


Figura 2.- Grafica de los valores promedio por cada atributo del prototipo 2: Harina de Trigo y de Garbanzo.

De acuerdo a la gráfica 2, los 30 panelistas encuestados para el análisis sensorial de las galletas de harina de garbanzo, la muestra FG2 (13.65 % de harina de garbanzo) fue la mejor calificada en el atributo de color con un valor promedio de 4.1 de 5 puntos y en el atributo de textura y sabor con un valor promedio de 4 de 5 puntos. El prototipo FG 2 fue la mejor formulación una masa manejable con un color de masa adecuado esto mejoro demasiado los aspectos de la galleta, con el porcentaje de harina de garbanzo hizo que la galleta tuviera un mejor sabor dándole la textura adecuada y sabor adecuado.

Prototipo 3.- Galletas de harina de trigo y Pasta de ajonjolí. A continuación se muestran las formulaciones finales que se sometieron a la evaluación sensorial ya que cumplían con los aspectos mínimos de aceptación.

Insumos	Porcentaje de harina de Trigo y harina de Ajonjoli por cada 100 g. de harina total		
	FA1	FA2	FA3
Harina de ajonjolí	22.85	28.58	34.29
Harina de trigo	34.29	28.58	22.85
Mantequilla	6.86	5.42	10.28
Azúcar	24.57	25.14	22.85
Polvo para hornear	1.72	2.29	1.15
Huevo	9.72	10	8.58

Tabla 3. Formulación del prototipo 3: Harina de trigo y pasta de ajonjolí.

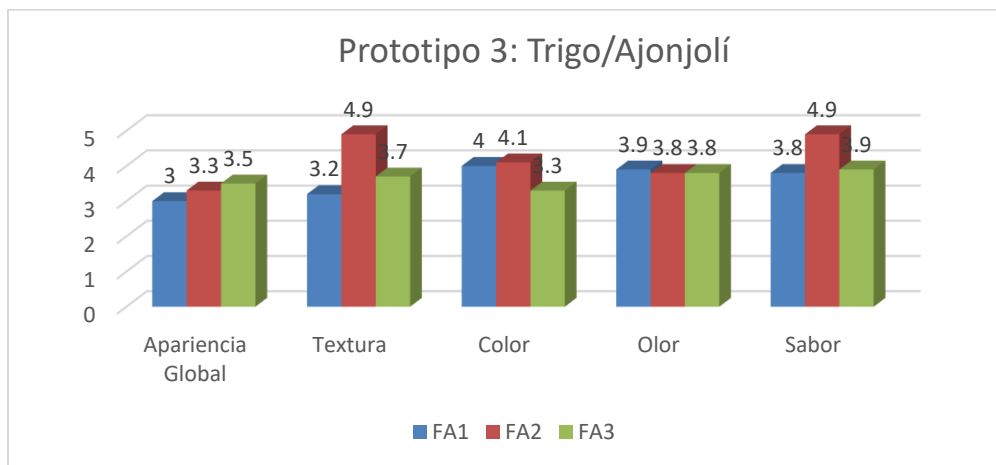


Figura 3.- Grafica de los valores promedio por cada atributo del prototipo 2: Harina de Trigo y de Ajonjolí.

De acuerdo a la gráfica 3, para el análisis sensorial de las galletas de harina de ajonjolí, la muestra FA2 fue la mejor calificada en el atributo de color con un valor promedio de 4.1 de 5 puntos y en el atributo de textura y sabor con un valor promedio de 4.9 de 5 puntos.

### Conclusiones

Al desarrollar estas formulaciones de galleta, mediante la combinación de diferentes porcentajes de harina de trigo (*Cereal*) con alguna de las leguminosas propuestas como: harina de frijol de cashtilan (*Phaseolus vulgaris*), Harina de garbanzo y Ajonjolí (*Sesamum indicum*) se logró obtener un alimento con perfil de aminoácidos equilibrado, dado que los cereales suelen ser pobres en lisina y carecen en ocasiones de triptófano y treonina, en tanto que las leguminosas suelen carecer de metionina, pero en unión de ambos se complementan, evitando lo que se conoce como el “desequilibrio aminoacídico”, lo que ocasiona una eficacia reducida de la utilización de aminoácidos, un retraso en el crecimiento, un incremento de la susceptibilidad de enfermedades y al mismo tiempo tener un alimento con agradable sabor y gran aceptación de los consumidores.

### Referencias

- Araujo, G. T. (2019). Sustitución de margarina por aceite de ajonjolí y crema de ajonjolí en la elaboración de galletas. Universidad Nacional del Callao, 25.
- Badui Dergal, S. (2006). Química de los alimentos (Cuarta Edición ed.). México: Pearson Educación.
- Beltrán Orjuela, S. J., & Puerto Martínez, P. A. (2006). Transformación de la seta comestible shitake (*Lentinula edodes*) en harina como sustituto para elaborar galleta dulce de regado. Ciencia Unisalle. 1-131.
- Boza López, J. (25 de 07 de 2022). Valor nutritivo de las leguminosas grano en la alimentación humana y animal. Obtenido de file:///C:/Users/p/Downloads/Dialnet-ValorNutritivoDeLasLeguminosasGranoEnLaAlimentacio-7425810%20(3).pdf
- Chiquilla Quilca, G., Balandrán Quintana, R. R., Mendoza Wilson, A. M., & Mercado Ruiz, J. N. (2018). Propiedades y Posibles Aplicaciones de las Proteínas de Salvado de Trigo. Biotecnología y Ciencias Agropecuarias, 137-147.
- Fennema Owen R. Química de los Alimentos. 2010. Ed. Acribia. España
- Herrera Flores, T. S. (13 de 08 de 2019). Tasas de crecimiento económico de leguminosas de bajo consumo de agua. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v10n5/2007-0934-remexca-10-05-987.pdf
- Laborín Escalante, F., Heredia Sandoval, N. G., Granados Nevares, M. C., Vásquez Lara, F., Calderón de la Barca, A. M., & Islas Rubio, A. R. (2018). Sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum aestivum*) con harinas de vaina de Mezquite (*Prosopis spp.*) para panificación. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha. NMX-F-006-1983 Alimentos-Galletas
- Ulloa, J. A., Rosas Ulloa, P., Ramírez Ramírez, J. C., & Ulloa Rangel, B. E. (2011). El frijol (*Phaseolus vulgaris*): su importancia nutricional y como fuente de fitoquímicos. Revista Fuente, 5-9.
- UNICEF. (2019). Niños, alimentos y nutrición, crecer bien en un mundo en transformación. Nueva York.
- Vargas Gutiérrez, M. E., Gutiérrez Rodríguez, J. F., Ramírez Godínez, J., & Onofre Sánchez, J. E. (2018). Pruebas Sensoriales. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Instituto de Ciencias Económico Administrativas, 01-25.

### Notas Biográficas

El **M.C. Israel Estrada García** es profesor de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, Hidalgo, México. Terminó sus estudios de postgrado en Ciencias de Alimentos en el Instituto Politécnico Nacional, CDMX. Ha Trabajado en la industria en las empresas: Productos San Cristóbal “CRISOBA” S.A. de C.V. y en la Sociedad Cooperativa Trabajadores de Pascual S.C.L. Ha publicado artículos en las revistas: Tecnología e Innovación, Ciencias Naturales y Agropecuarias, Reaxion, Desarrollo Tecnológico, Academia Journals y apporto en el libro: Cambio Climático y Desarrollo sostenible.

# El Estudio de los Ingresos Públicos en los Municipios, Utilizando Variables de Medición

Dra. Marcela Figueroa Aguilar<sup>1</sup>, Dra. Jaqueline Toscano Galeana<sup>2</sup>,

**Resumen**— Las dificultades económicas del país, repercute en los estados y los municipios, esto compromete a un mejor ejercicio del gasto público por quienes tienen a su cargo el manejo de las finanzas públicas. El estudio se realizó en tres municipios del estado, con diferentes características, utilizando datos financieros públicos, a través de un análisis de tipo cualitativo, se pudo describir el comportamiento de las finanzas, hasta concluir que las situaciones económicas que hoy se viven en los municipios, son similares entre ellos, pues la recaudación se ha convertido en un reto para quienes tienen esa obligación.

**Palabras clave**— finanzas públicas, ingresos municipales, municipio, variables de medición.

## Introducción

El gobierno local es el que se encuentra en mayor cercanía con la población por lo que conoce con mayor precisión las necesidades sociales, lo que requiere de recursos suficientes que le permitan hacer frente a las funciones contempladas en el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, al darle responsabilidades de alumbrado público, calles y caminos, policía, agua potable, panteón, rastro, recolección de basura y policía. El Sistema Nacional de Coordinación Fiscal en México, es el instrumento mediante el cual se ejerce el Federalismo mexicano, y se crean las relaciones entre la Federación, los Estados y los Municipios, buscando la equidad del sistema tributario nacional y de esa manera fortalecer las finanzas estatales y municipales, lo que pretende generar un desarrollo económico nacional. A partir de la Ley de Coordinación Fiscal, se da un proceso de colaboración administrativa en la que tanto los estados como los municipios participan con la Federación en ejercer funciones de administración de los ingresos federales, entre otras las de registro federal de contribuyentes, recaudación, fiscalización y administración, como consecuencia de estas actividades los gobiernos locales reciben a cambio incentivos económicos que les ayudan a fortalecer sus finanzas.

Una de las consecuencias que ha generado la administración hacendaria a través de la Coordinación Fiscal es la alta dependencia financiera que han tenido una gran cantidad de municipios con respecto a las transferencias federales, existen varios estudios que se han descrito este efecto como “pereza fiscal” como (Romo del Vivar Mercadillo, Chauca Malásquez, & Gómez Monge, 2014) al señalar que “en el caso de México, las transferencias federales se han convertido para los estados y municipios, en un estímulo para aumentar sus niveles de “pereza fiscal”, se determinó que para el año de 2018, las participaciones y aportaciones representaron aproximadamente el 80% de los ingresos estatales y el 72% de los municipales. Existen numerosos estudios que demuestran la dependencia financiera por parte de los municipios, por esta razón es importante hacer un estudio de la recaudación de los ingresos propios por parte del municipio. De acuerdo con la OCDE, México es uno de los países miembros con menos recaudación por impuestos a la propiedad como porcentaje del PIB, con tan solo 0.3%; en comparación al promedio del grupo, que es del 2%. También señala la OCDE que “al interior del país, se registra una importante caída en la recaudación en los municipios estatales; puesto que, en 2011, de cada 100 pesos, 61 correspondían al predial, y para 2019 la aportación se precipitó a los 39 pesos”. Por lo que el objetivo de este trabajo es estudiar la recaudación municipal en los municipios del estado de Michoacán, por los años de 2020 y 2021 y por medio de variables de medición determinar el comportamiento en la recaudación.

## Descripción del Método

El estado de Michoacán tiene treinta y dos entidades federativas, de acuerdo con el Inegi, en el año de 2010 ocupó el sexto lugar en el índice de rezago social, solo por encima de los estados de Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Veracruz y Puebla, con un valor de 0.75474, mientras que en el otro sentido los estados que se encuentran en una mejor condición financiera los estados de Nuevo León, Ciudad de México, Coahuila, Aguascalientes y Baja California, teniendo el estado de Nuevo León un Índice de -1.36996.

<sup>1</sup> Marcela Figueroa Aguilar Dra. es Profesora de Contaduría en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en Morelia, Mich. [marcela.figueroa@umich.mx](mailto:marcela.figueroa@umich.mx)

<sup>2</sup> Dra. Jaqueline Toscano Galeana es Profesora en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en Morelia, Mich. [jaqueline.toscano@umich.mx](mailto:jaqueline.toscano@umich.mx)

Los gobiernos municipales perciben ingresos propios por los conceptos de impuestos, contribuciones de mejoras, derechos, productos y aprovechamientos, también reciben lo correspondiente a las participaciones y las aportaciones; algunos municipios también obtienen recursos por vía de financiamiento, esta última partida, no ha sido considerada dentro del presente estudio, porque el financiamiento es tramitado por los gobiernos, cuando consideran necesario hacerse llegar de recursos extraordinarios.

El estado de Michoacán esta conformado por 113 municipios de diversos tamaños, cada uno con diferentes fortalezas y debilidades, se utilizaron los datos disponibles en la página oficial del INEGI, para determinar las variables de dependencia.

La primera variable que se utilizó fue para medir la dependencia financiera:

$$\text{Dependencia Financiera} = \frac{\text{Ingresos Propios}}{\text{Ingresos Totales}}$$

Se eliminaron todos aquellos municipios que no tenían datos para el ejercicio 2020 y/o 2021, y que fueron los municipios de: Álvaro Obregón, Cherán, Churintzio, Cojumatlán de Regules, Ixtlán, José Sixto Verduzco, La Huacana, Los Reyes, Nahuatzen, Pajacuarán, Santa Ana Maya, Senguio, Tlazazala, Tocumbo, Tzintzuntzan, Villamar, por lo que la muestra fue de noventa y siete municipios.

### Ingresos propios

Los ingresos propios son los percibidos directamente por el municipio o en su nombre mediante convenio con el gobierno estatal, por concepto de impuestos, contribuciones de mejoras, derechos, productos y aprovechamientos, incluidos los recibidos por venta de bienes y prestación de servicios y los demás previstos en términos de las disposiciones aplicables. No se incluyen participaciones ni aportaciones. Para poder recaudar los ingresos propios se utiliza como instrumento la Ley de ingresos municipal que detalla las fuentes de ingresos, con la proyección del monto que se estima obtener en cada rubro, tiene una vigencia anual y es elaborada por funcionarios municipales y autorizada por el Ayuntamiento, aunque es el Congreso del Estado quien la aprueba en última instancia.

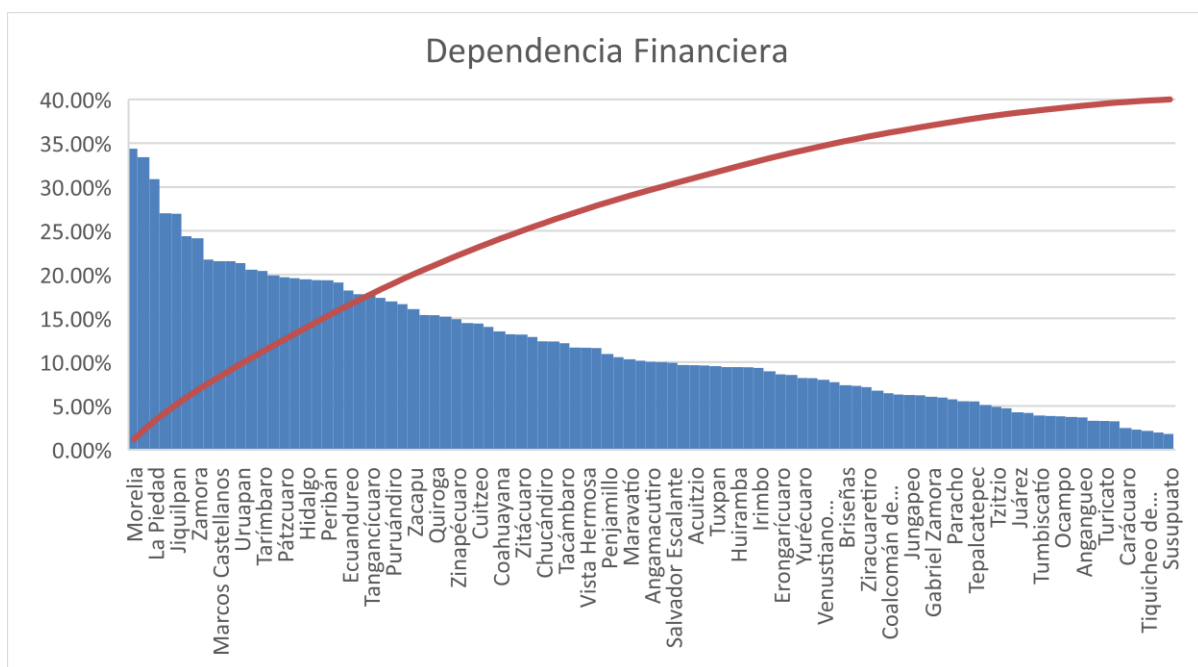


Figura 1. Fuentes de Ingresos de la Hacienda Pública Municipal

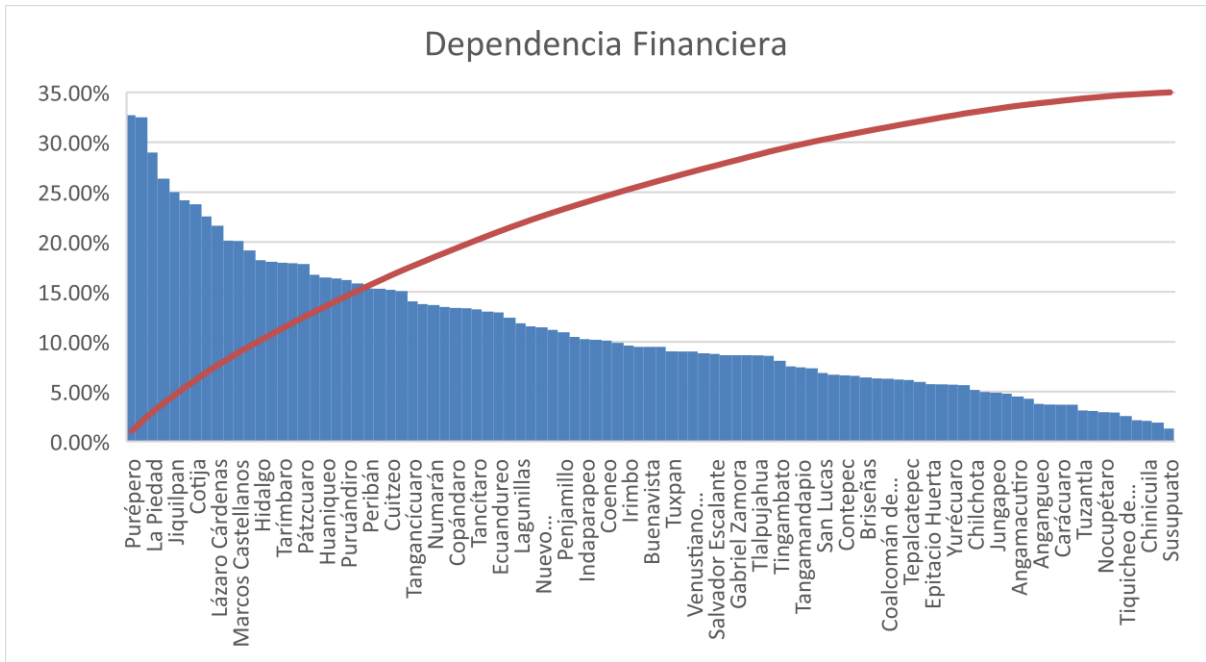
### Dependencia Financiera

La dependencia financiera de acuerdo a números estudios se ha medido en dos cambios importantes, por una parte el Sistema Nacional de Coordinación Fiscal, que entró en vigor en 1980 y la reforma constitucional del artículo 115 en 1983. Con el primer acontecimiento el ingreso público se concentró en el gobierno federal, al haber otorgado sus facultades fiscales a la federación, y por consiguiente se crearon mecanismos de asignación de recursos, de libre ejecución, incluso para la operación propia del municipio en su mayoría, a los que se les denominaron Participaciones. En cuanto a la modificación del artículo 115 constitucional, se redistribuyeron competencias en materia fiscal y al municipio se le asignaron los ingresos por contribuciones inmobiliarias. Las consecuencias de estos eventos fueron, en lo que se refiere a la Coordinación Fiscal, lo que generó es una mayor dependencia de los municipios a los ingresos federales; y con respecto a la asignación del impuesto predial a los municipios, en alguna poca medida ha servido para mejor las condiciones financieras de los municipios.

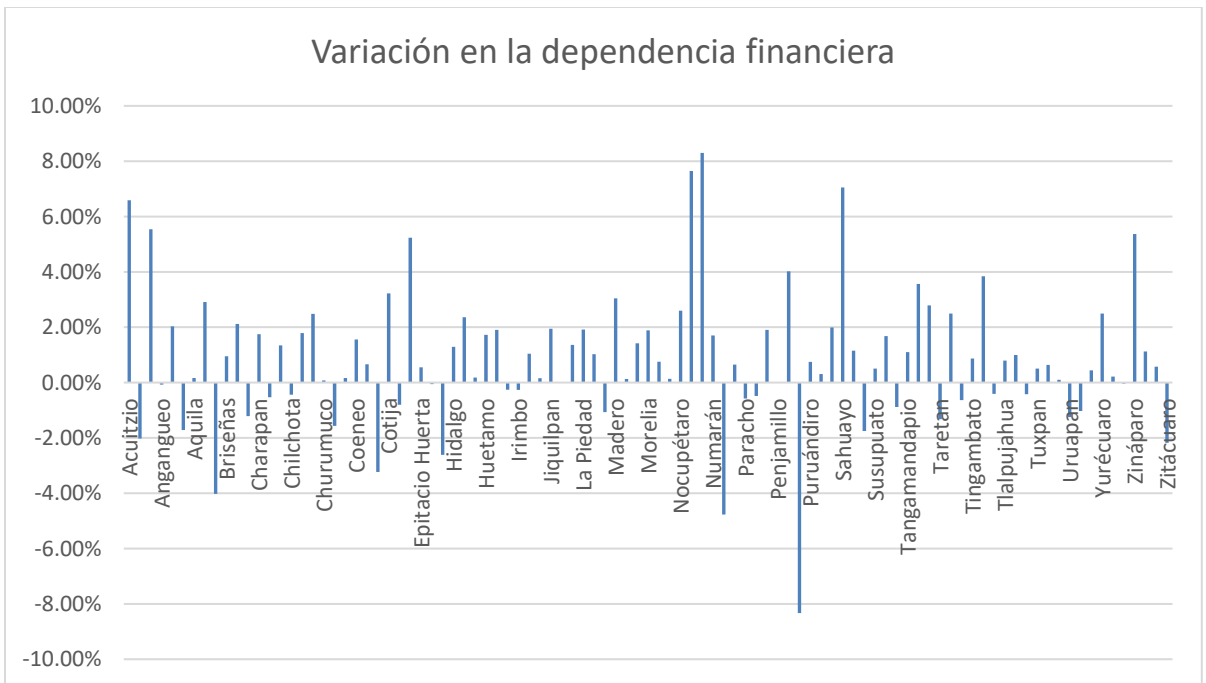
Al medir la dependencia financiera en base a la proporción de ingresos propios con respecto al total de ingresos se determinaron los siguientes resultados: El 68% de los municipios aumentaron su dependencia financiera en el año de 2021 con respecto al año de 2020. El municipio de Morelia, la capital del estado, es el municipio que tiene mayor dependencia financiera, y que paso del ejercicio 2020 al 2021 de tener una dependencia financiera del 32.51% al 34.39%. El municipio que tuvo un mayor incremento en esta variable fue el municipio de Nuevo Urecho, con una variación porcentual del 8.30%, siendo un municipio que tiene una población de 9027 habitantes de acuerdo con el Censo de Población 2020; seguido del municipio de Nuevo Parangaricutiro con una variación porcentual de 7.65%, en sentido contrario el municipio que más incremento en el año 2021 su dependencia financiera fue el municipio de Purépero, al haber disminuido del 32.72% al 24.39%. Los cinco municipios que se determino una vez que se analizó la relación ingresos propios entre total de ingresos, que su dependencia financiera es la menor del estado son los municipios de Susupuato, Churumuco, Tiquicheo, Aquila y Carácuaro, con un porcentaje de 1.80%, 1.97%, 2.16%, 2.31% y 2.49%, respectivamente, todos estos municipios a excepción de Aquila, tienen una población entre 9,000 y 13,000 habitantes, por lo que se consideran municipios muy pequeños. Y los municipios con mayor dependencia fueron Morelia, Sahuayo, La Piedad, Cotija y Jiquilpan, con valores de 34.39%, 33.42%, 30.90%, 27.01% y 26.95% respectivamente.



Gráfica 1. Dependencia Financiera, Ejercicio Fiscal 2021



Gráfica 2. Dependencia Financiera, Ejercicio Fiscal 2020



Gráfica 3. Variación en la dependencia Financiera 2021 a 2020



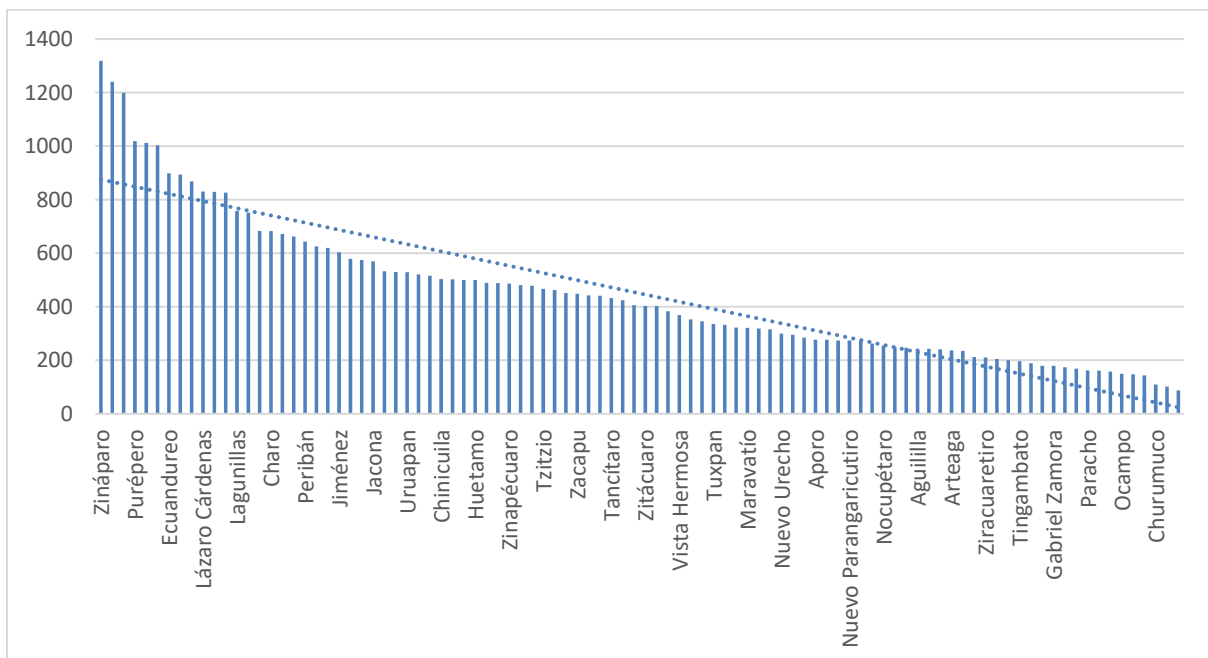
La media aritmética se determinó en 10.05%, para el año de 2021, por lo que con ese dato se determinó que cuarenta y ocho municipios, se encuentran dentro de un rango promedio de incremento, lo que corresponde el 49.3% de la población estudiada.

### Aportación poblacional

La población de un municipio, es la que se beneficia de los ingresos del mismo, por lo que se analizaron los resultados obtenidos de la siguiente fórmula:

$$\text{Ingreso por habitante} = \frac{\text{Ingreso total}}{N^{\text{a}} \text{ de habitantes}}$$

El municipio de Zináparo tiene una aportación de \$1,318.45 por habitante, independientemente de ser población económicamente activo o no, solamente por ser habitante del municipio, en Sahuayo la aportación equivale a \$ 1,240.23, en Cotija a \$ 1,199.01, en Purépero de \$ 1,018.57 y en La Piedad de \$ 1,011.94, mientras que los municipios que tienen una aportación menor son: Hidalgo con \$87.50, Susupuato con \$ 101.81, Churumuco con \$ 109,64, Chilchota con \$ 143.26 y Tangamandapio con \$ 147.74. Al determinar el promedio de aportación por habitante se determino una cantidad de \$ 449.88, encontrando que el 43% de los municipios se encuentran dentro de esa cantidad.



Gráfica 4. Aportación poblacional

### Comentarios Finales

Las condiciones de cada municipio son distintas, sin embargo las personas encargadas de la administración pública deben de implementar políticas públicas para poder incrementar la recaudación, las necesidades cada día comprometen más recursos municipales.

Como se observó en la primera parte, que los municipios pequeños, si tienen una buena administración podrán generar una cantidad de ingresos propios importante, independientemente de su tamaño, pues se ha comprobado que municipios pequeños como Susupuato, Churumuco, Tiquicheo, que son muy pequeños, tienen una dependencia mucho menor que las grandes ciudades como Morelia, Sahuayo, La Piedad, Cotija y Jiquilpan,

### *Conclusiones*

Los resultados demuestran la necesidad de una buena capacidad de los funcionarios municipales para la recaudación. Es indispensable que se creen estrategias que incrementen el cumplimiento de obligaciones de los contribuyentes, y esto se podría lograr con aplicar la transparencia del gasto público. La ausencia del factor de transparencia provoca que los ciudadanos se encuentren temerosos de buen uso de sus recursos y se convierten en morosos. Fue quizás inesperado el haber encontrado que municipios muy pequeños, tuvieran menor dependencia financiera.

### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en el factor del efecto de la pandemia en la recaudación, porque en las ciudades más grandes, hubo más limitaciones de desarrollo de la gestión municipal.

### **Referencias**

- INEGI. (2022). *Finanzas Públicas estatales y municipales*.
- Madrigal Delgado, G., & Bueno Cevada, L. (2019). Transferencias, Gestión Fiscal municipal y la Desigualdad Interregional en México. *Investigación Administrativa*.
- Madrigal Delgado, G., Camacho Castro, C., González Franco, R., & Bueno Cevada, L. (2018). Desempeño Fiscal municipal del estado de Sinaloa: Propuesta de índice sintético para evaluaciones fiscales. *Economía, sociedad y territorio*.
- Romo del Viver Mercadillo, M. R., Chauca Malásquez, P. M., & Gómez Monge, R. (2014). Las Transferencias Condicionadas y el Efecto de Pereza Fiscal: El caso del Gobierno municipal de Morelia, Michoacán, México. *INCEPTUM*, 37-68.
- Unda Gutiérrez, M. (2019). Finanzas Municipales en México: Por qué unos municipios recaudan más y gastan mejor. *Lincoln Institute of Land Policy*.

# La Responsabilidad Social Corporativa en una Empresa de Capacitación y Servicios Industriales desde la Percepción del Cliente

Ing. Adriana Figueroa Alcaraz<sup>1</sup>, M.C. Diana Eréndira del Ángel Greer<sup>2</sup>

**Resumen**— En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en una empresa de Capacitación y Servicios Industriales realizada con base en la opinión sus clientes y en referencia a la implementación del Distintivo de Responsabilidad Social Empresarial como factor determinante para la contratación de sus servicios. Se encuestó a 32 clientes que representan a esas empresas, utilizando en el cuestionario preguntas sobre las cuatro líneas estratégicas de RSE que considera el CEMEFI corresponden a los principios empresariales universales: ética y gobernabilidad, medio ambiente, calidad de vida en la empresa y vinculación con la comunidad. Los resultados indicaron que para los clientes es importante contar con aliados de negocios estratégicos que fomenten campañas en pro del medio ambiente y filantrópicas de apoyo a la comunidad, externaron que se debe procurar el desarrollo personal y profesional de los empleados y que es importante aplicar la ética y los valores empresariales. Se concluyó que obtener el Distintivo de ESR aportara ventajas competitivas a la empresa.

**Palabras clave**— Responsabilidad Social Empresarial, Cliente, Línea Estratégica, Distintivo ESR, CEMEFI.

## Introducción

En México existe la posibilidad de que una organización sea reconocida como Empresa Socialmente Responsable (ESR) a través de un elemento gráfico que la acredita ante sus grupos de interés, por asumir voluntaria y públicamente el compromiso de implementación de una gestión socialmente responsable y de mejora continua, como parte de su cultura y estrategia de negocio (CEMEFI, 2022). Es entregado anualmente por el Centro Mexicano para la Filantropía (CEMEFI) y la Alianza por la Responsabilidad Social Empresarial (AliaRSE).

Las empresas de capacitación contribuyen a la formación de trabajadores preparados para desarrollar sus actividades con mayor competencia y seguridad. Al ser un pilar fundamental para el crecimiento del conocimiento y habilidades especiales para desempeñar actividades laborales, pueden acceder a la opción de convertirse en Empresas Socialmente Responsables reconocidas por la CEMEFI y AliaRSE, al igual que las empresas que proveen servicios industriales para proporcionar seguridad a las operaciones de sus clientes.

Para esta investigación el objeto de estudio son los clientes de una empresa dedicada a la capacitación en materia de seguridad industrial, petróleo y gas, construcción, liderazgo, entre otros, que cuenta con acreditaciones nacionales e internacionales como CONOCER, PEMEX, STPS, ECSI e IADC, de igual forma brinda servicios industriales como recarga y mantenimiento de extintores dictaminada ante la NOM-154-SCFI-2005, provee mantenimiento y calibración de detectores multigas y monogas, mantenimiento y recarga de aire respirable grado “D” a equipos de respiración autónomo, renta de equipo cascada, servicio de apoyo en operaciones de rescate, renta de una ambulancia de emergencias básicas bajo los requisitos de la NOM-034-SSA3-2013, renta camión de bomberos, entre otros servicios.

De un total de 215 empresas del sector industrial, comercial y educativo, de tamaños grandes, medianas o pequeñas, se eligieron de manera aleatoria a 32 de ellas, a las cuales se les solicitó llenar el cuestionario de opinión con la finalidad de conocer si la Responsabilidad Social Empresarial es un factor importante para ellos y que como clientes elijan los servicios de esta empresa y con esto comprobar si la obtención del Distintivo ESR aporta valor competitivo a la empresa.

## Descripción del Método

Se utiliza una metodología analítica - descriptiva con un enfoque cuantitativo. La recolección de datos se realizó de manera simultánea. La población muestra se integra por un grupo de 32 empresas clientes con el objetivo de identificar a través su percepción si existen ventajas competitivas por la obtención el Distintivo ESR para una Empresa de Capacitación y Servicios Industriales. Se elaboraron las preguntas de la encuesta con base en las líneas

<sup>1</sup>La Ing. Adriana Figueroa Alcaraz es estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa del TecNM campus Cuautla. [figueroaadriana315@gmail.com](mailto:figueroaadriana315@gmail.com) (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup>La M.C. Diana Eréndira del Ángel Greer es Catedrática de la Maestría en Ingeniería Administrativa del TecNM campus Cuautla, Catedrática del departamento de Ingeniería Industrial del TecNM Campus Cerro Azul, Subdirectora de Servicios Administrativos del TecNM campus Cerro Azul y Directora de la Presente Investigación. [diana.dg@cerroazul.tecnm.mx](mailto:diana.dg@cerroazul.tecnm.mx)

estratégicas de la RSE. Se seleccionó el programa Survio para generar el enlace que condujera a los clientes a la encuesta, como siguiente paso se obtuvieron los resultados y se generó un análisis para llegar a la interpretación de los resultados.

El estudio se llevó a cabo en una micro empresa de Capacitación y Servicios Industriales ubicada al norte del estado de Veracruz, la cual desde hace varios años realiza actividades de RSE en materia de apoyo a la comunidad y en pro del medio ambiente. Las empresas clientes seleccionadas para el estudio son de varios giros y tamaños, entre los representantes encuestados hay personas que laboran en la Alta Dirección, Administradores de Recursos, Supervisores o personas que se desempeñan en puesto de Mando Medio y Operativos.

Los datos fueron recabados a través de un cuestionario con 23 preguntas, de las cuales 21 solo tienen opción a dos respuestas diferentes (SI o NO), y las otras de 2 con más de tres opciones (Ver Apéndice), de los resultados de la encuesta en comento se realizó el análisis descriptivo del porcentaje obtenido en cada pregunta para llegar a una interpretación la cual nos permite concluir la viabilidad de la obtención del distintivo ESR.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo se estudió la RSE desde el punto de vista de diferentes clientes de la Empresa de Capacitación y Servicios Industriales, las empresas participantes provienen de diferentes sectores, como petróleo y gas, construcción, gobierno, educativo, entre otros, como se muestra en la Tabla 1 podemos identificar las participaciones, donde la relación cuantificada de proporciones es de 3.1%.

No.	Nombre de la empresa	No.	Nombre de la empresa	No.	Nombre de la empresa
1	Universidad Politécnica de la Energía de Tula Hidalgo	12	INSTITUTO TECNOLOGICO DE CERRO AZUL	23	Proveedora de Fluidos mexicanos
2	Caja mitras	13	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CERRO AZUL	24	Proveedora de Fluidos Mexicanos
3	CBI	14	ITSLibres	25	Ricssa
4	Consorcio Santa Clara	15	Arrendamiento y Servicios Petroleros S.A de C.V	26	Sepec
5	Desguaces Metálicos y Relaminables SA de CV	16	ITSNa	27	Servicios Integrales Tamabra
6	Diavaz servicios de producción SA de CV	17	JIBE	28	SIFS
7	El Venadito R.B	18	Multiservisios industriales y tecnológicos CR	29	Stps
8	HUASTECA OIL ENERGY	19	Oilserv	30	TEXAS PETROLINE SYSTEMS DE MÉXICO S.A DE C.V
9	Ibro engineers S de RL de CV	20	PAT	31	LUXEV
10	Industrias Somi	21	Petointegral	32	Acuity brands
11	Ingeniería e Instalaciones Especiales S.A. de C.V.	22	Probadores Petroleros SA de CV		

Tabla 1. Empresas clientes encuestadas

El 56.3% de los encuestados laboran como Supervisores o Mando Medio, el 18.8% se encuentran en la Alta Dirección de la empresa que representan, 15.6% son del Área Operativa y 9.4% son Administradores de Recursos.

De los 32 encuestados 29 (90.6%) conocen el termino Responsabilidad Social Empresarial y 3 afirmaron que no lo conocen (9.4%), con este resultado podemos mencionar que la gran mayoría tiene conocimiento de lo que se desea obtener de este instrumento de recolección de datos.

Preguntamos cómo aplican la RSE en sus empresas, en la Figura 1 podemos observar que las 4 líneas estratégicas se encuentran presentes, siendo la línea “Cuidado y Preservación del Medio Ambiente” la dominante con un 28.1% de su aplicación al ser implementada en campañas en beneficio del medio ambiente, la siguiente línea es “Ética y Gobernabilidad Empresarial” representada con el 21.9% donde se promueven los valores de la empresa entre los colaboradores, en tercer lugar se encuentra la línea “Calidad de Vida en la Empresa” al implementar

programas y estrategias que apoyan el desarrollo profesional de los colaboradores, con 15.16% se repite “Ética y Gobernabilidad Empresarial” al concientizar a los colaboradores en temas de anticorrupción y transparencia. Para finalizar con 15.6% se encuentra “Vinculación y Compromiso con la Comunidad y su Desarrollo” al apoyar con temas de seguridad, educación vial, primeros auxilios, entre otros a la comunidad.

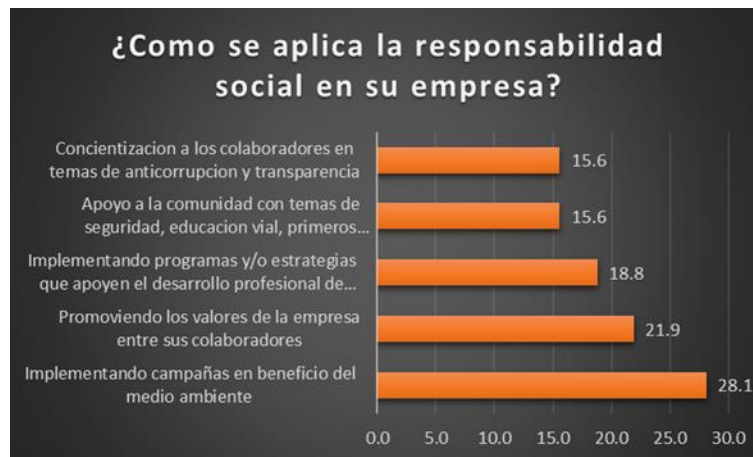


Figura 1. Porcentaje del puesto desempeñado de los representantes de las empresas. Fuente de elaboración: propia con información de la encuesta.

A continuación de manera general se realizaron preguntas sobre las cuatro líneas de RSE: 1) “Ética y Gobernabilidad Empresarial”, 2) “Cuidado y Preservación del Medio Ambiente”, 3) “Calidad de Vida en la Empresa” y 4) “Vinculación y Compromiso con la Comunidad y su Desarrollo”.

La gobernanza empresarial es un “Conjunto de políticas y estrategias que ayudan a regular las situaciones internas y externas de las organizaciones, promoviendo la generación de lazos de cooperación, coordinación, liderazgo y negociación, necesarios para el desarrollo interno y externo empresarial” (Hakimah, Pratama, Fitric, Ganatrid, & Sulbahrie, 2019). En este contexto todas las organizaciones y empresas se rigen por sus gobiernos, las leyes, normas y reglamentos aplicables en su país, así como sus propios valores.

Para el análisis de la línea estratégica “Ética y Gobernabilidad Empresarial” el resultado obtenido fue que el 100% de los clientes consideran que son necesarias las políticas anticorrupción y de transparencia en las empresas. Sobre los valores de la empresa y el código de conducta, ya que son temas relacionados a los factores internos, los grupos de interés para este tipo de estudio son los colaboradores, es por ello que no se incluyeron estas preguntas en la encuesta de clientes.

“Es generalmente aceptado que la actividad industrial es la principal responsable de las emisiones atmosféricas, la producción de los desechos peligrosos, la generación de efluentes líquidos, así como de producir contaminación térmica y sónica.” (Reyes Gil, Rosa, De Souza, Andrea, & Petersen, Jan, 2006).

Para la línea estratégica de Cuidado y Preservación del Medio Ambiente se determinó lo siguiente: El 71.9% de los encuestados consideran que en la actualidad la mayoría de las empresas impactan de manera negativa al ambiente mientras que el 28.1% no lo considera de esta manera. Sin embargo, el 100% de los encuestados respondió que las empresas deben contar con planes y estrategias que muestren su compromiso para minimizar los impactos ambientales que tengan en la naturaleza, las 32 personas mencionaron, que es importante que las empresas realicen campañas en pro del medio ambiente como reforestación, reciclaje, limpieza de espacios públicos, entre otras. Con estos resultados podemos comprobar que esta línea estratégica de RSE es sumamente relevante ya que para los clientes de la Empresa de Capacitación y Servicios Industriales todas las empresas deben tomar acciones concretas en el cuidado del medio ambiente.

Sobre la línea de RSE “Calidad de Vida en la Empresa”, se obtuvo que el total de los encuestados consideran que es importante promover el desarrollo profesional de los empleados, uno de los beneficios de que la empresa procure contar con un personal mejor preparado, es contar personal más especializado en su área de trabajo logrando que el colaborador realice su trabajo de forma más eficiente, otra ventaja es la motivación que se genera en la persona al sentir que la empresa contribuye a su éxito personal. De manera específica se preguntó a los clientes si consideran que la empresa de Capacitación y Servicios Industriales cuentan con estrategias para impulsar positivamente el desarrollo de sus trabajadores donde el 96.9% considera que sí y 3.1% no lo considera de esa manera.

Ya que los empleados pasan gran parte de su tiempo en el trabajo, es importante que exista un clima organizacional sano, el total de los encuestados consideran que contar con un buen ambiente de trabajo aumenta la productividad de las empresas. También consideran que la empresa debe procurar que los colaboradores encuentren un equilibrio entre su vida laboral y personal, obtenidos estos resultados coincidimos con lo que menciona Baitul, “La calidad de vida laboral indica un equilibrio adecuado tanto en el trabajo como en la vida personal que también aseguran la productividad organizacional y la satisfacción laboral” (2012).

Sobre la línea estratégica “Vinculación y Compromiso con la Comunidad y su Desarrollo” el 96.9% de los clientes considera que es importante que las empresas cuenten con presupuesto destinado a realizar campañas filantrópicas en beneficio de la comunidad, mientras que el 3.1% considera que no es necesario.

En esta línea estratégica de RSE la empresa de Capacitación y Servicios Industriales es donde ha mostrado desde hace varios años su esfuerzo y compromiso al entrenar de manera gratuita a grupos de emergencias locales y regionales. Al contar con los equipos de primeros auxilios, búsqueda y rescate, contraincendio, extracción vehicular entre otros, además de tener en su plantilla de instructores al personal competente en estos temas y la infraestructura necesaria, ha hecho posible esta contribución a una comunidad donde se carece de este tipo de apoyo. La empresa, también ha procurado contribuir con la juventud impartir conferencias sobre medio ambiente, liderazgo y seguridad de manera gratuita en las instituciones educativas de la región.

Se consideró en el estudio preguntar a los clientes si sabían que la empresa realiza estas actividades, donde el 81.3% de los encuestados tienen conocimiento de ello y 18.8% de los clientes no lo sabía, por consiguiente, es necesario que la empresa difunda este mensaje de manera más eficaz para mejorar su imagen.

“El Distintivo ESR® es un proceso sistémico para medir y comparar el nivel de madurez de las buenas prácticas de responsabilidad social a través de indicadores en los ámbitos ambiental, social y de gobernanza (ASG) en las empresas. Está referenciado con legislación nacional y normativa internacional y contempla la revisión de evidencias para soportar el grado de cumplimiento de responsabilidad social y sostenibilidad de las compañías privadas, con el fin de acreditarlas con un ícono de valor que las destaca y diferencia de otras empresas que operan en México y América Latina” (CEMEFI, 2022)

Sobre el distintivo ESR se preguntó a los clientes si conocen alguna empresa de capacitación o servicios industriales en México que lo ostente, a lo que el 56.3% respondió que sí y 43.8% que no.

Sobre la obtención del distintivo ESR para la empresa de Capacitación y Servicios Industriales, el 96.9% de los encuestados considera que le aportaría una imagen más competitiva, así como mayores relaciones comerciales con posibles clientes, mientras que el 3.1% no lo ve de esta manera. El 93.8% considera que el obtener el distintivo le ayudara a incrementar sus ingresos económicos, mientras que el 6.8% no está de acuerdo. Para el 96.9% de los clientes consideran que una empresa que busque e implemente el distintivo lograría sus metas de manera más efectiva y eficaz, sólo el 3.1% no lo considera de esta manera. Una empresa poseedora del distintivo ESR para el 87.5% de los encuestados demuestra ante la sociedad el compromiso de contribuir con acciones que abonen a fortalecer el entorno de manera consiente, el no poseerlo no es necesario para el 12.5% de ellos. En cuanto al sentir de los colaboradores, el 90.6% de los encuestados manifiestan que una empresa que obtenga el distintivo ESR lograría que su personal sintiera mayor sentido de pertenencia, el 9.4% considera que el contar con el distintivo no generaría un cambio.

La misión del Centro Mexicano para la Filantropía (CEMEFI) es promover y articular la participación filantrópica, comprometida y socialmente responsable de los ciudadanos, organizaciones sociales y empresas para alcanzar una sociedad más equitativa, solidaria y próspera. Es el organismo que entrega el distintivo ESR a las empresas. Una de las preguntas más importantes en el presente estudio fue si para los clientes es importante para la selección de sus proveedores que cuenten con el reconocimiento que otorga la CEMEFI como empresa socialmente responsable, a lo cual el 84.4% respondió que es importante, mientras que para el 15.6% no lo es.

### *Conclusiones*

Los resultados demuestran que el término Responsabilidad Social Empresarial es conocido por casi todos los encuestados y lo aplican en las diferentes líneas estratégicas en sus empresas, probablemente no de manera formal pero es importante para ellos ya que se percatan de las necesidades del mundo actual, son conscientes de que las empresas no sólo deben preocuparse por la economía de los mercados, sino también por la huella que dejan en el medio ambiente, que es de donde se obtienen los recursos para transfórmalos o del impacto que se genera al industrializarlos, es por ello que en la totalidad de la muestra consideraron que se deben fomentar las campañas en pro del medio ambiente como una manera de revertir el daño causado. La empresa de Capacitación y Servicios Industriales en este rubro optó por minimizar al 90% su consumo de hojas de papel para expedir constancias, por lo que ahora sólo se entregan de manera digital, así mismo colabora en campañas de limpieza, reforestación y concientización sobre el cambio climático.



La línea estratégica de RSE donde más participación tiene la empresa estudiada es en “Vinculación con la Comunidad”, la mayoría de sus clientes conoce su labor altruista en la preparación de cuerpos de emergencia, sin embargo, es necesario aumentar la publicidad de estas actividades para el fomento de una mejor imagen corporativa, en la línea de “Calidad de Vida en la Empresa” los clientes consideran que es de suma importancia generar un buen clima organizacional ya que esto contribuye en gran medida a la productividad de la empresas como lo aseguran varios autores. Para la línea “Ética y Gobernanza Empresarial” los clientes externaron que es importante aplicar las políticas de transparencia y anticorrupción.

Sobre la obtención del Distintivo ESR para la Empresa de Capacitación y Servicios Industriales esta investigación aporta que, para los clientes como un grupo de interés fundamental, consideran en su gran mayoría que contribuirá a generar ventajas competitivas, mejor imagen, mayor número de clientes, aumentaría sus ingresos, mayor sentido de pertenencia para sus colaboradores y que actualmente es atractivo para seleccionar a sus proveedores. Por lo que la Empresa de Capacitación debe considerar un presupuesto destinado al proceso de inscripción y revisión de evidencias por parte del CEMEFI para ostentar el distintivo.

### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar esta investigación podrían concentrarse en analizar la perspectiva de la obtención del Distintivo ESR desde el punto de vista de otros grupos de interés, recomendamos sea desde el punto de vista de los colaboradores ya que son ellos quienes conocen si la empresa aplica la Responsabilidad Social Empresarial desde las políticas internas de la empresa, como anticorrupción, equidad de género, valores, código de conducta, etc.

También es importante investigar el proceso sistemático para la recolección y análisis de evidencias para un informe de RSE o memoria de sostenibilidad, que son documentos que la CEMEFI requerirá en caso de que la empresa decida someterse al proceso de evaluación.

### **Referencias**

CEMEFI 2022. " CONVOCATORIA 2022 DISTINTIVO ESR® MIPYMES.  
[https://www.cemefi.org/esr/descargas/2022/Convocatoria\\_PYMES\\_ESR\\_2022.pdf](https://www.cemefi.org/esr/descargas/2022/Convocatoria_PYMES_ESR_2022.pdf)

Hakimaha Yusro, Pratamab Ikbar, Fitric Hadiati, Ganatrid Mala, Sulbahrie Rifani Akbar. Impact of Intrinsic Corporate Governance on Financial Performance of Indonesian SMEs. International Journal of Innovation, Creativity and Change, Vol 7 Issue 1, 2019

Reyes Gil Rosa; De Souza Andrea y Petersen, Jan “La prevención de la contaminación industrial como asignatura para la formación ambiental universitaria”. ISSN 1316-4821, 2006

Baitul, M. Factors affecting quality of work life: An. Global Journal Of Management And Business Research, 12(18), 2012

### **Notas Biográficas**

La **Ing. Adriana Figueroa Alcaraz** es egresada de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Cerro Azul, es estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa en el Tecnológico Nacional de México Campus Cuautla, se encuentra laborando en la empresa CSIYC LEADERPEOPLE SA DE CV en el área de Soluciones al Cliente, es instructora y evaluadora de competencias laborales certificada por el CONOCER.

La **M.C. Diana Eréndira del Ángel Greer** es egresada de la carrera de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, cuenta con una Maestría en Ciencias de la Administración, es docente de la Maestría en Ingeniería Administrativa del TecNM campus Cuautla y docente del TecNM Campus Cerro Azul donde también es Subdirectora de Servicios Administrativos, cuenta con experiencia de 14 Años como docente y de igual forma 7 y 4 años en la administración y alta dirección respectivamente en Instituciones educativas.

### **Apéndice**

#### Cuestionario utilizado en la investigación

La Responsabilidad Social Empresarial para los Clientes de la Empresa de Capacitación y Servicios Industriales.

\*Empresa a la que representa:

1. ¿Cuál es su puesto desempeñado en la Empresa? A) Alta dirección B) Administrador de Recursos C) Mando medio o supervisor D) Operativo
2. ¿Considera que en la actualidad la mayoría de las empresas al realizar sus actividades impactan negativamente al ambiente? Si / No
3. ¿Considera que es importante que las empresas realicen campañas en pro del medio ambiente como reforestación, reciclaje, limpieza de espacios públicos? Si / No
4. ¿Considera que mantener un clima organizacional sano puede mejorar la productividad de la empresa? Si / No

5. ¿Considera que es importante promover el desarrollo profesional de los empleados de la empresa? Si / No
6. ¿Considera necesarias las políticas anticorrupción y transparencia en las empresas? Si / No
7. ¿Considera que las empresas deben procurar sus colaboradores encuentren el equilibrio entre su vida laboral y personal? Si / No
8. ¿Conoce usted el termino Responsabilidad Social Empresarial? Si / No
9. ¿Conoce alguna empresa de capacitación o de equipos de seguridad en México que cuente con el distintivo ESR? Si / No
10. ¿Considera que la empresa que cuenta con el distintivo ESR demuestra su compromiso con la sociedad contribuyendo con acciones que abonen a fortalecer su entorno de manera consciente? Si / No
11. ¿Considera usted que una empresa que busque e implemente el distintivo de ESR lograría sus metas y objetivos de manera más efectiva y eficaz? Si / No
12. ¿Considera usted que una empresa que obtenga el distintivo de ESR lograría que su personal sintiese un mayor sentido de pertenencia con la empresa? Si / No
13. ¿Considera que todas las empresas deberían contar con planes y estrategias que muestren su compromiso de minimizar los impactos ambientales que tengan en la naturaleza? Si / No
14. ¿Considera que las empresas deben contar con un presupuesto destinado a alguna campaña filantrópica? Si / No
15. ¿Cómo se aplica la responsabilidad social en su empresa? A) Implementando campañas en beneficio del medio ambiente B) Promoviendo los valores de la empresa entre sus colaboradores C) Implementando programas y/o estrategias que apoyen el desarrollo profesional de sus colaboradores D) Concientizando a los colaboradores en temas de anticorrupción y transparencia E) Apoyo a la comunidad con temas de seguridad, educación vial, primeros auxilios, etc.
16. ¿Usted cree que es importante para la selección de sus proveedores que las empresas deban contar con el reconocimiento ante la CEMEFI (Centro Mexicano para la Filantropía) como una empresa Socialmente Responsable? Si / No
17. ¿Usted considera que la empresa cuenta con estrategias para impulsar positivamente el desarrollo de sus trabajadores? Si / No
18. ¿Usted considera que la empresa desarrolla campañas para disminuir el impacto negativo al medio ambiente? Si / No
19. ¿Usted sabe que la empresa realiza capacitaciones gratuitas a grupos de emergencias locales como Cruz Roja, Cruz Ambar y Comisión Nacional de Emergencias? Si / No
20. ¿Usted sabe que la empresa contribuye con los Tecnológicos de la Región impartiendo conferencias de manera gratuita en diferentes temas destinados a contribuir positivamente con la juventud? Si / No
21. ¿Usted cree que la obtención del reconocimiento como empresa Socialmente Responsable a la empresa le aporte imagen corporativa más competitiva? Si / No
22. ¿Usted cree que la obtención de reconocimiento como empresa Socialmente Responsable a la empresa le aporte mayores relaciones comerciales con posibles clientes? Si / No
23. ¿Usted cree que la obtención de reconocimiento como empresa Socialmente Responsable a la empresa ayude a incrementar sus ingresos económicos? Si / No

# La Deserción Escolar de la Generación que Inició en Agosto de 2018 en la Carrera de Ingeniería en Logística del Instituto Tecnológico de Altamira

Ing. Oscar Javier Figueroa Cura<sup>1</sup>, Lic. Martha Elizabeth Pulido Piñero<sup>2</sup>

**Resumen-** El objetivo de estudio consiste en emprender acciones para evitar que los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Logística del Instituto Tecnológico de Altamira abandonen sus estudios. Se tomó como referencia los alumnos inscritos en el mes de agosto de 2018 (primer semestre) hasta el semestre de febrero – junio de 2022 (octavo semestre), obteniendo así algunos factores que intervienen en este fenómeno. El método empleado fue el correlacional. La muestra consta de 7 docentes y la bitácora de recolección de datos administrativos de los alumnos desertores.

**Palabras Clave-** Deserción escolar, institución educativa, concientización del personal, nivel superior.

## INTRODUCCIÓN

La deserción escolar no es un problema único de nuestro país, si no que se encuentra presente en varios países sobre todo que están en vías de desarrollo, es por ello que se han efectuado recomendaciones por parte de las organizaciones internacionales en materia educativa y que representan el motivo por el cual en México se realizaron las Reformas Educativas, incluyendo la calidad educativa y la capacidad de las escuelas en generar la gestión educativa, ya que los mismos son factores importantes para que los estudiantes continúen con sus estudios.

Así mismo, no se debe de olvidar que ante la emergencia sanitaria COVID-19, la cual hizo que el sistema educativo se modificara de presencial a virtual, por las recomendaciones emitidas por las autoridades sanitarias, ha traído actualmente repercusiones en todos los aspectos de la vida, razón por la cual analizaremos si en la generación objeto de estudio, tuvo impacto en la deserción escolar.

Luego entonces, el presente proyecto se efectuó en la institución educativa denominada Instituto Tecnológico de Altamira, la cual está ubicada en la Ciudad y Puerto de Altamira, Tamaulipas, en el que se efectúa el análisis de la deserción de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Logística.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A fin de analizar el comportamiento de los estudiantes inscritos en la carrera de Ingeniería en Logística, se determinó efectuar el estudio de los alumnos inscritos en el mes de agosto del 2018, hasta la inscripción llevada a cabo a enero de 2022. Lo anterior es para verificar el impacto que pudo tener la emergencia sanitaria por pandemia COVID-19.

Ahora bien, la importancia de hacer la presente investigación se deriva en permitir darnos cuenta mediante el análisis FODA de las áreas de oportunidad que debemos de afrontar por parte de los integrantes de la comunidad educativa para evitar que los estudiantes abandonen sus estudios a nivel superior, toda vez que si ellos entienden cuáles son las ventajas de aprobar sus estudios universitarios, permitirán darse quizás la oportunidad de esforzarse para lograrlo.

## DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

En la presente investigación se utilizó el método correlacional, ya que se analizaron dos variables, la cuales se mencionan a continuación: 1) variable independiente identificada como: *“La concientización del personal que imparte clases en la Carrera de Ingeniería en Logística del Instituto Tecnológico de Altamira”*, y 2) la variable dependiente consistente en: *“La deserción escolar en la generación que inició en 2018 de la carrera de Ingeniería en Logística del Instituto Tecnológico de Altamira”*.

<sup>1</sup> Ing. Oscar Javier Figueroa Cura. Es Profesor del Tecnológico Nacional de México Campus Altamira, Tamaulipas, México, correo [oafc76@hotmail.com](mailto:oafc76@hotmail.com)

<sup>2</sup> Lic. Martha Elizabeth Pulido Piñero. Es Profesora del Tecnológico Nacional de México Campus Altamira, Tamaulipas, México, [lic\\_pulido82@hotmail.com](mailto:lic_pulido82@hotmail.com)

### *Sujetos*

El Instituto Tecnológico de Altamira pertenece al Tecnológico Nacional de México; se encuentra localizado en la Ciudad y Puerto de Altamira, Tamaulipas, México. Dicha institución educativa ofrece educación a nivel superior, ofertando actualmente 6 carreras de las cuales son 2 Licenciaturas (Biología y Administración), mientras que las otras 4 son Ingenierías (Industrial, Logística, Agronomía y Sistemas Computacionales); posicionándose la Ingeniería en Logística en segundo lugar de la demanda educativa de la institución.

A fin de poder realizar la presente investigación, se seleccionó una muestra probabilística de 7 de los 65 docentes existentes en la plantilla de la escuela en la que se efectúa la investigación, los cuales serán seleccionados de manera aleatoria, pero que impartan cátedra dentro de la Carrera (Ingeniería en Logística) que es la que se estudia actualmente, por lo que pueden tener diferente antigüedad en la escuela, así como su perfil profesional, lo cual permite que los resultados sean desde diferentes perspectivas.

En cuanto hace a los datos de la deserción se tiene la información que fueron 75 alumnos que se inscribieron en primer semestre en el mes de agosto del año 2018, teniendo registros que en la inscripción de enero de 2022 se tienen a 50 alumnos de aquellos 75, por lo que actualmente han desertado 25 personas que comenzaron en agosto de 2018.

### *Instrumentos*

Se aplicaron 2 instrumentos, mismos que fueron realizados por los investigadores, identificándose como instrumento 1 y 2 del presente documento.

El instrumento 1 tuvo como propósito, conocer la concientización del personal que imparte clases en la Carrera de Ingeniería en Logística del Instituto Tecnológico de Altamira, el cual comienza con el objetivo del instrumento y una breve explicación de la importancia que tiene el desempeñar adecuadamente la función como docente y el nivel de compromiso del mismo. Por lo que antes de comenzar a contestar se solicitan únicamente como identificación el nombre de la persona que contesta y la función que desempeña dentro de la organización educativa. Consta de 10 preguntas las cuales tienen como respuesta: si o no y en su caso contestar el ¿Por qué? Por lo que con las respuestas que proporcionen estamos en posibilidad de poder determinar objetivamente el grado de compromiso que tienen los trabajadores de la escuela estudiada en el desempeño de sus funciones docentes. Por tal motivo, podemos interpretarla de la siguiente manera: la variable seleccionada fue: la concientización del personal que imparte clases en la Carrera de Ingeniería en Logística del Instituto Tecnológico de Altamira, Tamaulipas, teniendo como indicador el sentido de compromiso que tienen los docentes que laboran en la institución educativa en el desempeño de sus funciones como profesores.

Así mismo, se cuenta con el instrumento 2 cuyo propósito fue el conocer la deserción escolar a nivel superior, el cual comienza con el objetivo del instrumento y una breve explicación de la importancia que tiene el completarlo, ya que de ahí se obtendrán los alumnos que se han retirado de sus estudios y con ello analizar (si existen datos) los motivos por los que ya no continuaron con sus estudios.

### *Procedimiento*

Después de haber determinado el tipo de investigación aplicable a este proyecto, el cual consiste en una investigación correlacional, se procedió al llenado de los mismos.

La aplicación del primer instrumento a los docentes de la institución educativa permitió medir el nivel de compromiso y entrega que tienen los docentes en el desempeño de su función, con el fin de ver su interacción con los estudiantes que tienen ciertas problemáticas académicas y/o sociales. Dicho instrumento consta de 10 preguntas que permitieron obtener los datos para analizarlos.

Dicha actividad se llevó a cabo por los investigadores en virtud de que son trabajadores de la institución educativa que se analiza, por lo que se determinó que se aplicarían los instrumentos a los compañeros docentes que imparten clases en dicha Ingeniería, mientras que la bitácora se completó con la información existente en el Departamento de División de Estudios Profesionales del Tecnológico de Altamira, en relación a los estudiantes inscritos a primer semestre en el mes de agosto del año 2018.

## RESULTADOS

En lo que respecta a la figura identificada como 1, es importante mencionar que 5 de los docentes encuestados de una totalidad de 7 muestran interés y preocupación a su rol como profesores, ya que ellos se preocupan de los diversos acontecimientos que pueden sucederles a sus estudiantes, por lo que están conscientes que su rol también lo es de guías o tutores de los diversos problemas que se les puedan presentar en la vida.

### ¿Se preocupa por lo que les suceda a sus estudiantes?

Si	5
No	2

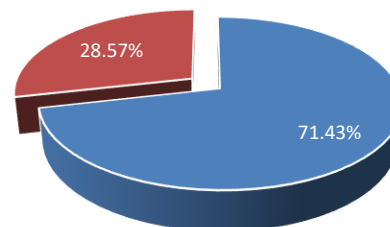


Figura 1. Se refiere a la presencia docente en la vida de sus estudiantes en relación a los diversos motivos que puedan afectarlos en la vida.

Tal como se puede observar en la figura 2, de los 7 docentes encuestados, 5 de ellos no asisten a la coordinación de la carrera, argumentando que por medio del representante de grupo o por el mismo estudiante quien presenta la inasistencia se comunica para avisar la situación la cual es sólo temporal; y 2 docentes prefieren acudir a la coordinación para informarse si el o los alumnos dieron aviso de sus inasistencias.

### ¿En caso de que alguno de sus alumnos presente inasistencias consecutivas, acude a la coordinación de la carrera para saber si se ha reportado?

Si	2
No	5

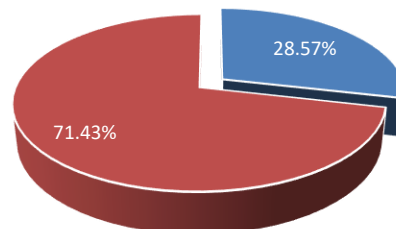


Figura 2. Se refiere a si el docente acude a la coordinación de carrera para ver si el estudiante se ha reportado, cuando tiene varias inasistencias.

En cuanto hace a la figura 3, podemos observar que 4 de 7 de los docentes encuestados, expresaron que tienen interés de motivar a los alumnos para que continúen con sus estudios y obtengan las herramientas necesarias para enfrentar la vida, obteniendo un trabajo con un sueldo adecuado y el impacto social que ello amerita.

### ¿Considera Usted que es un ejemplo a seguir para los estudiantes?

Si	4
No	3

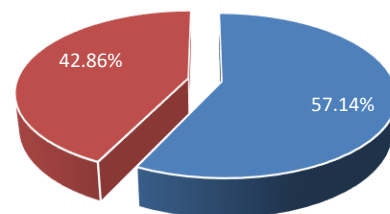


Figura 3. Se refiere al comportamiento de los docentes como ejemplo para los estudiantes de la carrera.

En la gráfica de la figura 4, podemos darnos cuenta de los estudiantes que en cada semestre han abandonado la carrera de Ingeniería en Logística, desde agosto de 2018 a agosto de 2021. Observando que en el semestre de agosto diciembre de 2018 dejaron de asistir a clases 8 estudiantes, en la inscripción de 2019 ya no se inscribieron 7 alumnos, en la correspondiente a enero 2020 fueron 4 los no inscritos, mientras que en los semestres posteriores agosto 2020 y enero 2021, fue 1 estudiante en cada semestre los que abandonaron la carrera.

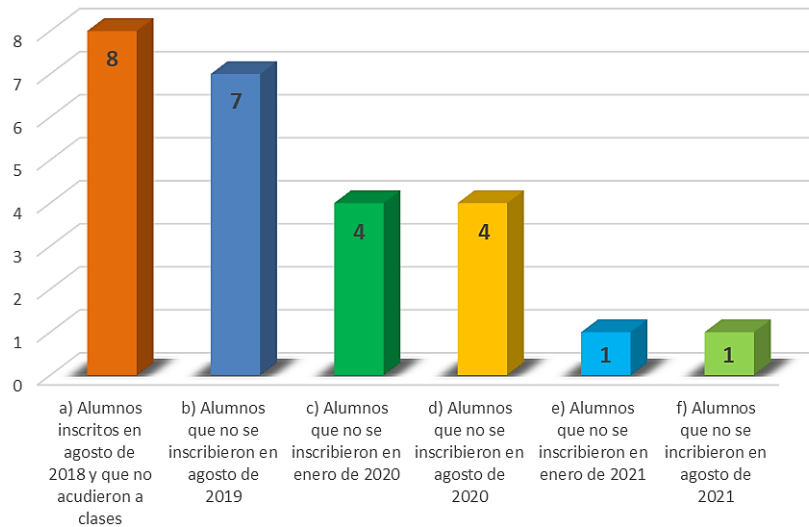


Figura 4. Estudiantes que han abandonado la carrera de Ingeniería en Logística semestre a semestre desde agosto de 2018 a agosto de 2021.

En la gráfica de la figura 5, podemos ver la diferencia de alumnos que se inscribieron en el semestre de agosto de 2018 en el cual se inscribieron 75 estudiantes y para el semestre que inicia en enero de 2022 la inscripción reflejó 50 alumnos inscritos, representando una disminución de 36 % de inscripción con respecto a los inscritos en agosto de 2018.

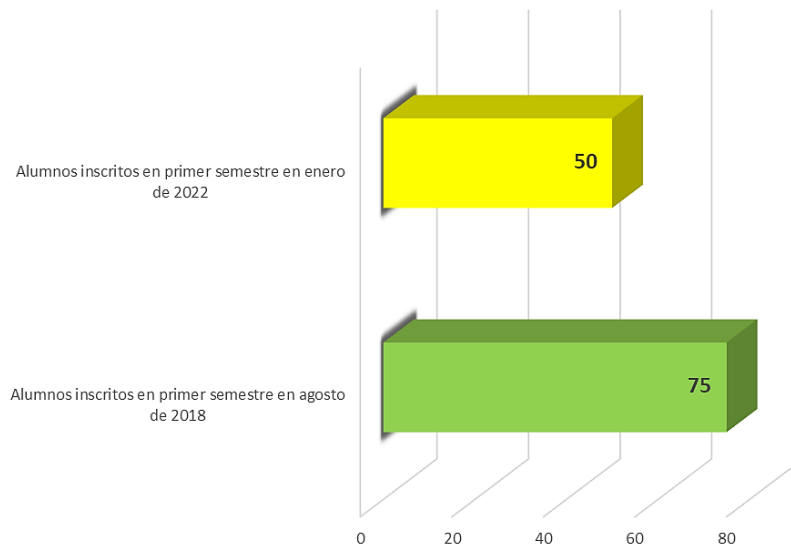


Figura 5. Número de alumnos inscritos en agosto de 2018 contra los alumnos inscritos en enero de 2022.



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La deserción escolar es un tema que se debe de analizar en las instituciones educativas, ya que ello permite el observar cuales son los factores que están originando tal acción, y que en el caso concreto de estudio se pensó en un inicio que pudiera ser la pandemia un motivo determinante para que, los estudiantes tomaran la decisión de abandonar sus estudios superiores, pero al analizar los documentos se observó que su impacto no fue de tal magnitud.

El haber llevado a cabo la aplicación del instrumento 1, permitió que se concluyera que algunos de los docentes muestran desinterés por lo que les suceda a los estudiantes, aspecto que impacta directamente en la calidad y gestión educativa, lo cual puede solucionarse llevándose a cabo el planteamiento del problema en la Academia de la Ingeniería en Logística, y que de forma colegiada se determinen las acciones a implementarse por parte del profesorado.

En cuanto hace al instrumento 2, se concluye que un aspecto trascendental, es la integración adecuada de los expedientes de los estudiantes, ya que al hacer un procedimiento administrativo correcto permitirá la interpretación clara y veraz de la información y motivos por los que los estudiantes ya no asisten, debiéndose considerar el contar con un registro que permita el tener el soporte documental de las acciones emprendidas por la parte directiva del seguimiento de los alumnos desertores, situación que también permitiría elevar la calidad y gestión educativa dentro del Instituto.

Con lo anterior se concluye que si mejoramos el actuar docente y administrativo, brindamos un buen seguimiento de los estudiantes podemos rescatar algunos de ellos, a fin de que continúen con sus estudios a nivel superior y así reducir la estadística de deserción en esta Carrera, así mismo, se contribuye a la mejora de la calidad y gestión educativa dentro del Instituto.

## REFERENCIAS

- Amaya, A. (2020).** Big Data, una estrategia para evitar la deserción escolar en las IES. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/ries/v11n31/2007-2872-ries-11-31-166.pdf>
- Delgado, D. (2022).** El problema de la deserción en educación superior y cómo predecirla. Obtenido de: <https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/3017/4360>
- Hernández, D. (2021).** Causales de la deserción escolar en México, perspectiva desde un análisis documental. Obtenido de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8525722>
- Martínez, M. (2022).** Causas de la deserción escolar durante el periodo covid-19 en la Universidad Tecnológica de Durango México. Obtenido de: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/2209/3215>
- Medina, M. (2020).** Panorama de la deserción escolar a nivel universitario en México. Obtenido de: <https://static1.squarespace.com/static/53b1eff6e4b0e8a9f63530d6/t/60415220588f4c4f2caa6df7/1614893601416/Medina+Ensayo+G15.pdf>
- Montes De Oca, T. (2021).** Deserción escolar en estudiantes universitarios: estudio de caso del área económico-administrativa. Obtenido de: <https://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v12n23/2007-7467-ride-12-23-e049.pdf>
- Otero, A. (2021).** Educación superior: factores económicos que inciden e deserción escolar. Caso de las licenciaturas de la n la UNID Tlalnepantla. Obtenido de: <https://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v12n23/2007-7467-ride-12-23-e041.pdf>
- Rochin, F. (2021).** Deserción escolar en la educación superior en México: revisión de literatura. Obtenido de: <https://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v11n22/2007-7467-ride-11-22-e01.pdf>

## NOTAS BIOGRÁFICAS

El **Ing. Oscar Javier Figueroa Cura** es Ingeniero Agrónomo del Instituto Tecnológico Agropecuario No. 4 de Ciudad Altamira, docente del Instituto Tecnológico de Altamira Campus Altamira, Tamaulipas, México, impartiendo las asignaturas de Álgebra Lineal, Física, Química, Probabilidad y Estadística en las carreras de Ingeniería de Agronomía, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Logística e Ingeniería Industrial.

La **Lic. Martha Elizabeth Pulido Piñeiro** es Licenciada en Derecho egresada de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, docente del Tecnológico Nacional de México Campus Altamira, Tamaulipas, México, impartiendo las materias de Derecho Fiscal en la carrera de Licenciado en Administración; Fundamentos de Investigación en Ingeniería en Logística; Legislación Aduanera y Tráfico y Transporte en Ingeniería en Logística.

# La Educación en Línea Durante la Pandemia en Jóvenes de la Escuela Telesecundaria "Simón Bolívar", Ra. Chacalapa 1a. Sección del Municipio de Jalpa de Méndez, Tabasco

Martha Patricia Figueroa Hernández ME<sup>1</sup>

**Resumen**— El presente trabajo es el resultado de una investigación que se llevó a efecto por medio del paradigma cualitativo, fundamentado bajo el enfoque descriptivo e interpretativo con el fin de entender, describir, e interpretar el fenómeno de estudio, el cual analiza el compartimiento social, las emociones, los sentimientos, experiencias y otros aspectos no cuantificables, para recopilar la información utilizamos como instrumento una encuesta para ello se utilizaron 10 preguntas que se aplicaron a los alumnos de la escuela telesecundaria. Cabe mencionar que el propósito de la presente investigación está enfocado en cómo los alumnos llevan a cabo el uso de las tecnologías para mejorar su educación; respecto de los resultados se encontró lo siguiente: que los alumnos aprenden por medio de los dispositivos móviles, sin embargo, es necesario destacar que no todos cuentan con acceso tecnológico, es imperante mencionar que la brecha digital no facilita el aprendizaje de todos los alumnos, derivando en una barrera para aquellos que no cuentan con los recursos y medios adecuados para llevar a efecto la educación en línea

**palabras clave** — Educación, Tecnología, Aprendizajes, Conectividad, Dispositivos Electrónicos.

## Introducción

El presente trabajo tiene como objetivo llevar a cabo un estudio en relación a la forma de interacción con las tecnologías de los alumnos de la escuela telesecundaria Simón Bolívar primera sección la cual se encuentra ubicada en Jalpa de Méndez, dado que dentro de estas escuelas se pretendió conocer cuáles fueron los efectos que dejaron respecto al aprendizaje para los alumnos de esta escuela secundaria en lo que se relaciona con las tecnologías de información lo que incluye los dispositivos móviles, a partir de la pandemia covid-19.

Lo importante de llevar a cabo este estudio, es impulsar todas las políticas relacionadas con el derecho a la educación y las tecnologías de información, las cuales son muy importantes para el aprendizaje de los alumnos de educación básica hoy en día, y ver la forma en como el confinamiento a causa de la pandemia, dejó respecto a la utilización de las tecnologías de información, dado que esto no solamente incluye a los dispositivos móviles, sino de igual manera, a la utilización de otras herramientas digitales.

## Descripción del Método

La información presentada de qué se recabó a través de las entrevistas a la escuela telesecundaria se pudo ver que a pesar de que, los alumnos están encontrando interacción con la forma de aprendizaje de un dispositivo en la televisión, los alumnos presentan una notable de los equipos tecnológicos a pesar de qué se impulsaron con la pandemia COVID 19.

Sin embargo, es indudable que los alumnos hoy en día se encuentran en una generación que se ha venido esforzando respecto a la implementación de todos los equipos tecnológicos en México dado que hoy en día ya se pueden llevar a cabo otras actividades escolares o académicas puedan llevar a cabo el impulso de los mismos y poder desarrollarse en el ámbito escolar.

Así como los resultados arrojaron que el área la mayoría de sus actividades en dispositivos móviles para el uso de herramientas o ver Videos en streaming o bien para estar en redes sociales. Sin embargo, se pudo conocer que los alumnos desconocen el manejo de herramientas académicas que sirven para su aprendizaje como es el uso de Word, así como también otras aplicaciones que sirven para la realización de mapas conceptuales, mapas mentales, cuadros sinópticos entre otros.

## Análisis/resultados

El encuadre metodológico de esta investigación fue el enfoque cualitativo, se fundamenta en estudios descriptivos e interpretativos de la documentación científica en educación y toda fuente que contribuya en la elaboración del presente trabajo, con la finalidad de entender, describir e interpretar el fenómeno de estudio, en este enfoque se analiza el comportamiento social, las emociones, los sentimientos, experiencias y otros aspectos no cuantificables. (Áviles, 2014, p.24.)

---

<sup>1</sup> Martha Patricia Figueroa Hernández, es ME, es Docente de Educación Básica, en el estado de Tabasco. Mpfigueroa20@hotmail.com (**autor corresponsal**).

Para la comprobación de la hipótesis planteada se utilizó el método documental y deductivo, (en cuanto a la investigación documental, se aplicó la técnica de investigación documental), para obtener la información relacionada con la educación tecnológica y los alumnos de telesecundaria a través de libros de texto y electrónicos relativos al tema problema y artículo científicos contenidos en las bases de datos disponibles en la web para conocer el panorama en el que se encuentra la aplicación de este fenómeno en el contexto local. (Sánchez, 2014, pp. 820- 821).

De igual modo, se efectuó la consulta directa en la escuela telesecundaria que se mencionó anteriormente, y se pudo notar el tipo de cuestionamientos que a continuación se utilizaron en las entrevistas: ¿me podrías decir cuántos equipos tecnológicos tienes dentro de tu casa? Con la pandemia ¿Se te hizo más fácil el impulso de los equipos tecnológicos? ¿Se te facilita más utilizar los equipos tecnológicos para el desarrollo de tu educación? ¿Previamente a la pandemia has tomado cursos de computación o manejo de herramientas tecnológicas? ¿Cómo has sentido las clases en línea durante la pandemia? ¿Sientes que ha mejorado en tu educación con el impulso de las herramientas tecnológicas a raíz de la pandemia? ¿Cómo fue tu experiencia con los dispositivos móviles para tus diversas actividades académicas? ¿Sientes que has mejorado en tu desempeño para el impulso de los dispositivos móviles? ¿Para qué utilizas principalmente los equipos tecnológicos en tu casa?

El análisis de los alumnos estuvo enfocado en conocer la forma en como los alumnos llevan a cabo el mejoramiento de los equipos tecnológicos y su interacción con la herramienta tecnológicas, para el mejoramiento de su educación, lo que sin duda esto deja abiertos los datos para r continuar con el mejoramiento de educación para los alumnos de telesecundaria.

Cabe aclarar que se efectuó la técnica de campo a través de la entrevista dirigida, mediante la aplicación de un cuestionario integrado de una serie de preguntas escritas abiertas donde el encuestado respondió de acuerdo a su criterio, experiencia y brindó información útil para el investigador, misma que se efectuó a los alumnos de la escuela telesecundaria , con el objeto de recopilar información, datos, opiniones e información.

	Número de equipos tecnológicos dentro de sus hogares.	Manejo de los equipos tecnológicos con la pandemia covid- 19	Mejoramiento de la educación con los equipos tecnológicos con la pandemia covid- 19	Actividades con la pandemia
Alumno 1	3	Con facilidad y ayudan a las tareas tecnológicas		Tareas
Alumno 2	3	No me ayudan en la implementación de las tareas tecnológicas	No he mejorado se me dificulta mucho	Siempre son tareas o cualquier actividad académica
Alumno 3	3	Si me ayudan en la implementación de tareas tecnológicas	Si he mejorado	Por lo principal siempre son tareas
Alumno 4	3	No se me facilita el uso de equipos tecnológicos.	No he mejorado en el impulso de las herramientas tecnológicas.	Siempre son actividades académicas.
Alumno 5	3	No se me facilita el uso de equipos tecnológicos .	No he mejorado en el uso de las herramientas tecnológicas	De una manera u otra son siempre actividades académicas
Alumno 6	6	Si se me facilito el uso de equipos tecnológicos.	Si he mejorado en el uso de equipos y herramientas tecnológicas.	Siempre son para las actividades de la escuela

Alumno 7	5	Si se me facilita el uso de equipos tecnológicos.	He mejorado en el equipo de herramientas tecnológicas.	Para ver películas
Alumno 8	4	No se me facilita el uso de equipos tecnológicos.	No se me facilita el uso de herramientas tecnológicas.	Para hacer tareas o ver videos en streaming.
Alumno 9	2	Se me facilita el uso de los equipos tecnológicos.	Se me facilita el uso de herramientas tecnológicas.	Para ver videos en streaming.
Alumno 10	3	Se me facilita el uso de equipos tecnológicos a pesar de que se me dificultaba al principio.	Se me facilita el uso o manejo de las herramientas tecnológicas.	Para ver videos en streaming
Alumno 11	3	Se me facilita el manejo de los equipos tecnológicos.	Si me permitió mejorar en el desarrollo de mis tareas	Para ver películas, o videos y claro hacer tareas.
Alumno 12	3	Se me facilita porque aprendí a utilizar el manejo de la computadora.	Si me permito mejorar en el desarrollo de mis tareas	Para hacer actividades en YouTube.
Alumno 13	4	No, porque no me explicaban el uso de los equipos tecnológicos durante la pandemia covid-19.	Si me permitió mejorar en el desarrollo, pero me cuesta trabajo todavía	Para ver videos streaming
Alumno 14	5	No se me hizo fácil, el manejo de los equipos tecnológicos	Casi no le entiendo al manejo de los dispositivos.	Para la realización de videos en streaming
Alumno 15	8	Si se me hizo facil el uso de equipos tecnológicos	Si fue muy fácil el manejo de los equipos tecnológicos	Para la realización de videos en streaming
Alumno 16	3	No, se me dificultaba entender el uso de los equipos tecnológicos.	Si se me dificultaba usar el uso de herramientas tecnológicas	Para ver videos y jugar videojuegos
Alumno 17	3	No, porque no entendía el manejo de los equipos tecnológicos.	Simplemente no tenía me sentía seguro de usar las herramientas tecnológicas para mis actividades académicas.	Para ver videos y jugar
Alumno 18	5	Sí, he mejorado en mis actividades con el manejo de las herramientas tecnológicas.	Es muy fácil, de hecho si pude tomar cursos en línea que mis padres me pagaron.	Para realizar mis tareas
Alumno 19	4	No he mejorado, porque casi no le	No he mejorado, casi no nos han capacitado	Para ver videos y realizar tareas.

		entendíamos al uso de herramientas tecnológicas.	en el manejo de los recursos tecnológicos.	
--	--	--	--	--

Tabla 1. Interacción de los alumnos de Telesecundaria Simón Bolívar Chacalapa 1era Sección con los equipos tecnológicos en materia de educación. Fuente elaboración propia.

### Marco teórico

Las medidas tomadas por el gobierno mexicano ante la contingencia llevaron a emplear la interacción a distancia. En lo referente a la educación, se implementaron formas de suplir la educación presencial por una en línea. Esta medida justificó, la aplicación del programa *Aprende en casa* iniciado después de la suspensión de clases del 23 de marzo del 2020, y posteriormente *Aprende en casa II*, los cuales representaron proyectos basados en la exposición de clases virtuales (Cázales et al., 2020). Los programas se sustentaban en la aplicación de actividades divididas por grado y nivel educativo, apoyados en los medios de comunicación más comunes (televisión y radio), de acuerdo a las fuentes de INEGI (2020), 92.5% de hogares cuentan con televisor y un 56.4% acceso a internet. Una de las metas a cumplir con este proyecto era el atender al mayor número de estudiantes, sobre todo a los que estaban en condiciones de menor oportunidad.

Para quienes continúan su proceso de aprendizaje a través de los medios televisivos, la interacción se mira restringida, en el sentido que los niños centran su atención a un aparato no interactivo que, si bien puede apoyarlos visualmente con el fortalecimiento académico y social, no permite de manera práctica la recreación de dicho aprendizaje, Navarrete et al, (2020) describe “no existe una interacción “real” con el alumno” (p.151).

Aunque los programas de *Aprende en casa* pretendían evitar el rezago escolar, es de reconocer que representaron un proyecto experimental de alcance limitado. Especialmente porque cuenta con plataformas con poco atractivo visual, con contenidos adaptados de los libros de texto, en donde no hay manera de saber si los conocimientos necesarios han sido asimilados. Además de que no contaron con un medio de evaluar los resultados, ni motivar a los estudiantes, así mismo “no existe una interacción real con el alumno” (Cázales et al., 2020, p.151). En este mismo sentido, tras un estudio realizado a 3 escuelas de la Ciudad de México, Espejel et al., (2021) describen “*Los entornos de enseñanza-aprendizaje no cuentan con condiciones mínimas para garantizar el crecimiento integral (físico, mental, emocional, social) de los educandos*” (p.281).

Pese a estos inconvenientes también es de reconocer que, como plataforma de aprendizaje, el programa *Aprende en casa* ha servido como espacio de aprovechamiento de las herramientas digitales para complementar la formación del estudiante. Al respecto se puede retomar el estudio de Sosa (2021), donde a través de un análisis de origen cualitativo se reveló que los educandos describen como positivas las clases en tanto a que han permitido aprovechar o mejorar sus capacidades digitales, volverse más autónomos, mejorar la organización de sus tiempos y aprender a investigar.

De manera social Sosa (2021), describió que tras el estudio de las tres escuelas, los alumnos se ven más atentos a cumplir con las normas aun en confinamiento y pasar tiempo con su familia. Sin embargo, también hace hincapié que la interacción entre pares es fundamental, los resultados muestran que lo que más extrañan los estudiantes es la posibilidad de socializar con sus compañeros y docentes” (p.144). Aunque es de considerar estos resultados, se debe acentuar que el estudio se realizó a una población de entre 11 y 17 años, es decir de educación secundaria y media superior. De manera que, para los infantes de nivel primaria esta realidad podría cambiar, considerando que aun requieren del apoyo de los padres y no son autodidactas (Carro y Lima, 2022) y no todos cuentan con el nivel académico, ni los recursos informáticos, ni capacidades digitales requeridas.

Las acciones emprendidas en el sistema educativo también incluyen la aplicación de programas como la plataforma digital de la Fundación Carlos Slim: *Pruebat* plataforma que permitía repasar y aprender diversos temas en distintos niveles (Cázales et al., 2020). Sin embargo, la falta de difusión de la misma evitó el servir de gran impacto, así mismo se requería de un aprendizaje previo para poder hacer uso de los recursos de los cuales disponía. Por otro lado, se pedía realizar un registro para acceder al servicio. Es

posible puede intuir que, al ser un espacio del sector privado, aunque gratuito, representó un espacio de almacenamiento de datos de los usuarios, que posiblemente pueden ser usados con fines comerciales dentro de las lógicas mercantilistas del capitalismo neoliberal en el que priva la maximización de ganancias por sobre las normas éticas, como se hace con otras plataformas como Facebook (De León 2019).

En la cotidianidad, los medios a distancia han recurrido a todo tipo de canales comunicativos, como el televisivo, el escrito o el audiovisual, entre otros (CEPAL, 2020). Sin embargo, dentro de la rama educativa el esfuerzo de suplir las clases presenciales por clases en línea se mira reducido ante lo apresurado que fue su realización. Al respecto, Cázales et al., (2020) describen *“los sistemas abiertos y mixtos que hacen uso de las tecnologías y de la educación a distancia resultan insuficientes ante los requerimientos de formación actuales y futuros”* (p. 165).

De manera, que no se contaba con una preparación previa ante un fenómeno como el que se vive, en este sentido Cázales et al., (2020) describe:

La SEP se apoyó en la cobertura de los medios de comunicación, así como en la accesibilidad que brinda el uso de las TIC, pero tal como se mencionó previamente, al no contar con un sistema a distancia establecido para la educación básica inicial, ni con un proyecto previo para la implementación de un sistema educativo similar, y principalmente, por la premura con que se tomaron las medidas antes listadas, su impacto no ha sido el esperado, sobre todo porque no se tuvo en consideración los factores humanos, sociales, económicos y culturales primordiales para medir el impacto real de estas medidas. (p.156)

El sistema educativo también incluyó la aplicación de clases digitales por medio de internet, acentuando un aprendizaje en línea parecido al que se lleva en la modalidad a distancia. En este sentido los estudios de Carro y Lima, (2022) en el Estado de Tlaxcala, describen: *“En lo referente a las herramientas tecnológicas utilizadas para el desarrollo de clases a distancia, la más utilizada fue la red social digital WhatsApp con el 48%, seguido de la televisión educativa con el 23%”* (p. 22). Cabe mencionar, que la aplicación del diseño en línea se minimizó y se empleó de manera diferenciada ante una serie de situaciones como la desigualdad económica o el analfabetismo digital (2022). También es de considerar otro tipo de vulnerabilidades que se suman a la brecha digital, como es el caso de la falta de equipos o servicios, o bien, no contar con equipos suficientes tanto en el hogar, como en las comunidades (Espejel et al., 2021). De la misma manera, la importancia de ser autónomos a la hora de desempeñarse en sus labores (2021).

## Comentarios finales

### Conclusiones

El presente trabajo demostró la forma en cómo se lleva a cabo la interacción en un estudio de caso, como es el de la secundaria *“Simón Bolívar”* de la Ranchería Chacalapa del municipio de Jalpa de Méndez, Tabasco en una pequeña comunidad, donde se puede notar el impulso de las tecnologías y su uso en las enseñanzas educativas a raíz de la pandemia covid-19.

Sin duda, esto deja en claro la forma en cómo se maneja el estudio o enseñanza de estos medios que se utilizaron de manera diaria en el confinamiento, lo que sin duda esto deja en claro la forma en cómo se puede mejorar para que los alumnos de esta telesecundaria puedan interactuar de mejor manera con las tecnologías de la información y la comunicación, y que estas sean una nueva forma de empezar y usarlas en el futuro con las clases presenciales.

Se encontró además con esta investigación que las herramientas tecnológicas para algunos alumnos pueden ser distractores que impiden un aprendizaje eficaz, por lo tanto, se requiere de la supervisión y asesoría de los padres de familia para que haya un mejor aprovechamiento de las mismas.

### Recomendaciones

- Identificar y determinar los objetivos y necesidades educativas del alumnado.
- Encontrar un partner TIC ideal que sea guía en el uso de las herramientas digitales.
- Capacitar a los padres para que apoyen a sus hijos en el trabajo en línea de tal manera que él alumno reciba orientación y asesoría en casa.
- Facilitar los recursos tecnológicos a los alumnos como una propuesta del sistema educativo.



- Diseñar un plan de atención en las diferentes plataformas que ayuden a cumplir los objetivos y facilite las actividades y el contacto con los alumnos.
- Articular el trabajo docente, con planeaciones adecuadas que permitan mejorar el aprendizaje en línea.
- Hacer las adecuaciones curriculares pertinentes para el trabajo en línea.
- Fomentar el trabajo adaptando metodologías que permitan el trabajo colaborativo. Ya que es una gran oportunidad para que se apoyen unos a otros para adaptarse a la integración tecnológica.

### Referencias:

- Avilés Urquiza, Rogelio, *Investigación jurídica científica*, México, Editorial Flores, 2014, p. 24, "La investigación cualitativa es aquella donde se estudia la calidad de las actividades, relaciones, asuntos, medios, materiales o instrumentos en una determinada situación o problema"
- Berger, P. y Luckmann, T. (2001). *La construcción social de la realidad*.
- Carro, O. L y Lima, G. J. (2022). *Aprende en Casa. Experiencias de los actores educativos durante la pandemia en Tlaxcala, México*, recuperado de <https://cpue.uv.mx/index.php/cpue/article/view/2787>
- Cázales, Z. N., Granados, H. M., & Pérez, L. O. (2020). Políticas implementadas por el gobierno mexicano frente al COVID-19. El caso de la educación básica. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, 50, p. 143-172, recuperado de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/270/27063237025/27063237025.pdf>
- CEPAL (2020). *La educación en tiempos de la pandemia covid-19*, recuperado de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf)
- De León, M. (2019). Las redes sociales y el proceso de acumulación capitalista, p. 85-105, recuperado de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5350/535059263009/html/index.html>
- Espejel, A. D., Flores, R. R., y Contreras, I. D. (2021). Brechas digitales y vulnerabilidad: educación primaria ante la contingencia del COVID-19, recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/354131848\\_Brechas\\_digitales\\_y\\_vulnerabilidad\\_educacion\\_primaria\\_ante\\_la\\_contingencia\\_por\\_la\\_covid-19](https://www.researchgate.net/publication/354131848_Brechas_digitales_y_vulnerabilidad_educacion_primaria_ante_la_contingencia_por_la_covid-19)
- Matle, P, R. (2020). La virtualidad como espacio de interacción ¿Cómo afectarán la pandemia y la distancia social a las formas de comunicación?, recuperado de <https://www.academia.cl/comunicaciones/informativo/tema-de-la-semana-la-virtualidad-como-espacio-de-interaccion-como-afectaran-la-pandemia-y-la-distancia-social-a-las-formas-de-comunicacion>
- Sandoval-Bravo, C. H. (2021). Alfabetización Digital como Puente de Exclusión Social Poscovid- 19. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 11(1), 120-129, recuperado de <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/200>
- Sánchez Vázquez, Rafael, *Metodología de la ciencia del derecho*, México, Porrúa, 2014, p. 820- 821,
- Sosa, N. E. (2021). Percepciones de los estudiantes sobre la estrategia Aprende en Casa durante la pandemia COVID-19, recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/352007417\\_Percepciones\\_de\\_los\\_estudiantes\\_sobre\\_la\\_estrategia\\_Aprende\\_en\\_Casa\\_durante\\_la\\_pandemia\\_COVID-19\\_Student%27s\\_Perception\\_about\\_Home\\_Learning\\_During\\_the\\_COVID-19\\_Pandemic](https://www.researchgate.net/publication/352007417_Percepciones_de_los_estudiantes_sobre_la_estrategia_Aprende_en_Casa_durante_la_pandemia_COVID-19_Student%27s_Perception_about_Home_Learning_During_the_COVID-19_Pandemic)
- UNICEF (2020). Al menos una tercera parte de los niños en edad escolar de todo el mundo no tuvo acceso a educación a distancia durante el cierre de las escuelas por COVID-19, según un nuevo informe de UNICEF, recuperado de <https://www.unicef.org/mexico/comunicados-prensa/al-menos-una-tercera-parte-de-los-ni%C3%B1os-en-edad-escolar-de-todo-el-mundo-no-tuvo>

### Notas Biográficas

Martha Patricia Figueroa Hernández, tiene la siguiente formación académica es Licenciada en Educación Media en Ciencias Sociales por el Instituto De Educación Media Superior (IESMA), estudió la Maestría en Educación: en la Universidad Superior de Ciudad Madero Tamaulipas, actualmente es candidata a Doctor en Educación por la Universidad Valle del Grijalva, campus Villahermosa, Tabasco. En el ámbito profesional es docente de Educación Básica en Educación Secundaria, modalidad de Telesecundaria.

## Reporte de caso: Liquen Plano Pigmentado

Dra. Evelyn Itzamara Figueroa Saavedra<sup>1</sup>, Dr. Jairo Iván del Ángel Alejo Arcos<sup>2</sup>, Dra. Sofia Teresa Castro Alcocer<sup>3</sup>

**Resumen**— El liquen plano tiene una prevalencia mundial de menos del 1%. Posee muchas variantes clínicas las cuales se pueden clasificar por las características de las lesiones, el aspecto morfológico y por la topografía. Es una dermatosis inflamatoria idiopática caracteriza por pápulas escamosas, poligonales, color rosado o violáceo. El liquen plano pigmentado (LPP) es una variante rara de liquen plano, se caracteriza por una pigmentación macular crónica adquirida de color marrón oscuro a gris en las áreas expuestas al sol, etiología y patogenia poco clara. Afecta sobre todo entre la tercera y quinta década de la vida, más común en mujeres y el diagnóstico se basa en las características clínicas y los hallazgos histopatológicos. En el presente artículo se presenta un paciente con características atípicas con afectación por dicha patología y confirmada por estudio histopatológico.

**Palabras clave**— Liquen, pigmentado, dermatología.

### Introducción

Liquen Plano provienen del vocablo griego Leichen, “musgo de árbol”, y del latín Planus, “plano”, por el aspecto de las lesiones. Tiene muchas variantes clínicas las cuales se pueden clasificar por: las características de las lesiones, el aspecto morfológico y por la topografía.

Es una dermatosis inflamatoria idiopática caracteriza por pápulas escamosas, poligonales, color rosado o violáceo (Tobía et al, 2019). El liquen plano pigmentado (LPP) es una variante rara de liquen plano, se caracteriza por una pigmentación macular crónica adquirida de color marrón oscuro a gris en las áreas expuestas al sol, etiología y patogenia poco clara (Robles et al, 2018)

Afecta sobre todo a foto tipos III a VI, siendo el IV más frecuente, entre la tercera y quinta década de la vida, más común en mujeres, excepto por un estudio de Medio Oriente donde se observó con mayor frecuencia en hombres con el virus de la hepatitis C. (Robles et al, 2018)

El Liquen Plano tiene una prevalencia mundial de menos del 1%. Si bien no existe una predilección entre sexos, el reporte de casos es más frecuente en el femenino con una prevalencia del 65%; en ellas se manifiesta entre los 30 y 60 años. En el sexo masculino se manifiesta en edades más tempranas: alrededor de los 30 años (Tobía et al, 2019).

### Presentación del caso

Se trata de paciente masculino de 63 años originario de Yucatán, escolaridad primaria, religión testigo de Jehová, ocupación chofer y estado civil casado. Con antecedentes personales y familiares no relevantes. Resección de un lipoma en rodilla derecha a los 45 años.

Refiere haber iniciado padecimiento hace tres meses con una lesión en brazo derecho con posterior diseminación a tronco y miembros inferiores, caracterizada por máculas hiperpigmentadas de color violáceo y algunas grisáceas de diversos tamaños desde puntiformes hasta 5 cm de diámetro con estrías de Wickham, respetando palmas y plantas, acompañadas de prurito leve. (Figura 1).

Debido a lo anterior es referido desde el primer nivel de atención al servicio de dermatología. Se recibe en la consulta externa con los siguientes laboratorios:

8 abril 2022: glucosa 107 mg/dl creatinina 1.3 mg/dl, triglicéridos 208 mg/dl, HDL 38 mg/dl, LDL 78.8 mg/dl VLDL 81.20 mg/dl, leucocitos 6 640 hemoglobina 12.60 g/dl hematocrito 39.70% plaquetas 186 000.

<sup>1</sup> Evelyn Itzamara Figueroa Saavedra. Residente de 3° año de Medicina Interna en el Hospital Regional No. 1 Ignacio García Téllez del Instituto Mexicano del Seguro Social, Mérida, Yucatán. [evfigsaa@gmail.com](mailto:evfigsaa@gmail.com)

<sup>2</sup> Jairo Iván del Ángel Alejo Arcos. Residente de 2° año de Medicina Interna en Hospital Regional No. 1 Ignacio García Téllez del Instituto Mexicano del Seguro Social, Mérida, Yucatán. [jairoalejo96@gmail.com](mailto:jairoalejo96@gmail.com)

<sup>3</sup> Dra. Sofia Teresa Castro Alcocer. Médica asdrcita al servicio de Dermatología en el Hospital Regional No. 1 Ignacio García Téllez del Instituto Mexicano del Seguro Social, Mérida, Yucatán.

10 marzo 2022: glucosa 108 mg/dl creatinina 1.0 mg/dl, triglicéridos 406 mg/dl, HDL 41 mg/dl, LDL 91.40 mg/dl VLDL 41.6 mg/dl, sodio 142 mmol/L, potasio 4.7 mmol/L, cloro 101 mmol/L, calcio 9.40 mg/dl, fosforo 4.3 mg/dl, magnesio 2 mg/dl, leucocitos 8360 hemoglobina 13.8 g/dl hematocrito 44.3 % plaquetas 190 000. VSG 11 mm/h, panel viral para VIH, hepatitis B y C no reactivo.

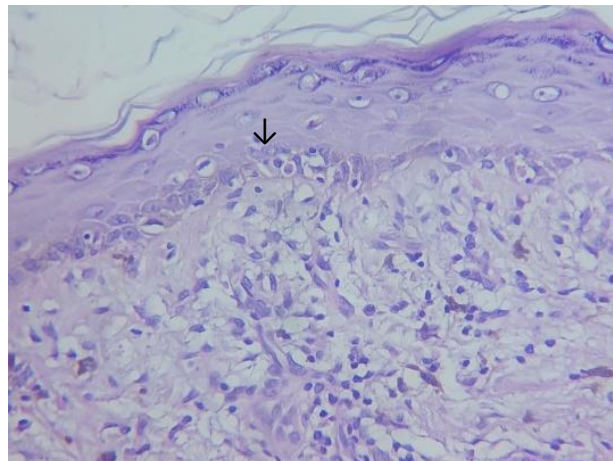
Dadas las características de las lesiones se sospecha de liquen plano pigmentado y se realiza biopsia de piel de lesión en el abdomen el día 18 marzo 2022 la cual reporta en el corte histológico teñido con hematoxilina-eosina hallazgos compatibles con liquen plano pigmentado (Figura 2).

Dados los hallazgos clínicos e histopatológicos, decidió el inicio de tratamiento con esteroides tópicos y tacrolimus tópico.

Figura 1. Liquen plano pigmentado. Máculas color marrón y gris



Figura 2. Se observa patrón de reacción liquenoide, con cambios vacuolares en la capa basal y aislados cuerpos de civatte. Infiltrado inflamatorio de tipo crónico, incontinencia de melanina en la dermis. (H-E)



### Discusión

En 1974 Bhutani *et al* describieron una serie de pacientes en la India con máculas que tenían hallazgos histopatológicos similares al liquen plano con vacuolización epidérmica e infiltrado liquenoide en banda, por lo que sugirió el nombre de liquen plano pigmentoso.

Esta variante infrecuente del Liqueen Plano predomina en la población india y asiática, se observa también en razas y etnias de piel oscura, como latinoamericanos (Bennassar et al 2009). Los factores que se han relacionado con desencadenar el LPP en individuos predispuestos son: el uso tópico y el consumo de aceite de mostaza que contiene un fotosensibilizador (tiocianato de alilo), aceite de amla, henna, tinte para el cabello, y efectos ambientales como la radiación UV. No se ha encontrado asociación con el virus de la hepatitis B y el virus de la Hepatitis C; sin embargo, se han publicado casos de Liqueen Plano Pigmentado asociado a virus de hepatitis C (Thappa et al, 2016).

El liquen plano pigmentado tiene una inmunopatogénesis similar a la del liquen plano, la cual muestra una respuesta inmune celular alterada mediada por linfocitos T, los CD8+ reconocen y atacan a los queratinocitos epidérmicos provocando una incontinencia pigmentaria, hay un infiltrado inflamatorio inicial rápido, pero sin la proliferación compensatoria de queratinocitos que se encuentra en el liquen plano ( Sehgal et al, 2013).

El LPP comienza principalmente cara y cuello, extendiéndose a los brazos que suelen estar más afectados que las piernas y el tronco, las zonas de flexión se ven afectadas en un 20%, la mucosa oral rara vez está afectada, no suele afectar palmas de las manos, plantas de los pies ni las uñas (Robles et al, 2018)

Las lesiones iniciales son máculas redondas u ovaladas de color marrón oscuro a gris o azul grisáceo, bordes irregulares y mal definidos, que evolucionan formando placas, suelen ser asintomáticas, pero pueden cursar con prurito leve en 27-62%. En la valoración dermatoscopia se puede observar estructuras polimórficas o líneas longitudinales blanco-nacaradas llamadas estrías de Wickham (Kanwar et al, 2003)

El liquen plano pigmentado puede coexistir con otras variantes de liquen plano como la alopecia frontal fibrosante, liquen plano pilar, liquen plano oral y el clásico, también se ha asociado con endocrinopatías en un estudio realizado en México, incluida la diabetes tipo 2 en el 38 %, enfermedad de la tiroides en el 22 % y la dislipidemia en el 50 %. Estas asociaciones pueden deberse al estado inflamatorio crónico en pacientes con LPP, que puede producir resistencia a la insulina (Torres et al, 2013)

El diagnóstico se basa en las características clínica y los hallazgos histopatológicos: lo característico es degeneración vacuolar de la capa de células basales de la epidermis, infiltrados linfocíticos perivasculares o liquenoides en forma de banda en la dermis papilar, así como incontinencia pigmentaria superficial, apoptosis de queratinocitos y melanófagos (Butani et al, 1974) La inmunofluorescencia revela el depósito globular de IgM en la dermis papilar y la unión dermoepidérmica en una minoría de casos.

El principal diagnóstico diferencial es el eritema discrómico perstans que se caracteriza por la aparición de discretas máculas azul grisáceo, simétricas, con márgenes eritematosos ligeramente elevados, las lesiones son asintomáticas y posterior coalescen. Clínicamente se puede diferenciar de LPP por que muestra una distribución más allá de las áreas expuestas al sol. En la histopatología se observa una dermatitis de interfase; se observa degeneración vacuolar de la capa de células basales, incontinencia pigmentaria e infiltrado de células mononucleares perivasculares (Thappa et al, 2016)

El tratamiento consiste en detener la reacción inflamatoria por medio de una combinación de agentes tópicos y sistémicos para disminuir la pigmentación y mejorar la apariencia estética y mejor la calidad de vida. Actualmente ninguna de las terapias muestra respuestas consistentes, el manejo incluye evitar los factores exacerbantes y fotoprotección. El tratamiento tópico incluye corticosteroides de potencia media a alta, tacrolimus y cremas para aclarar la piel que contienen hidroquinona y retinoides.

Uno de los tratamientos tópicos más utilizados es el tacrolimus, Al-Mutairi y El-Khalawany et al. encontró que la pomada de tacrolimus (0,1 %) fue eficaz en el 53,8 % de los pacientes (Al-Mutairi, et al, 2010). También hay algunos casos reportados que respondieron con láser (Han et al, 2014) (Kim et al, 2012).

La isotretinoína oral ha demostrado una disminución en la hiperpigmentación de las lesiones en LPP, en un estudio prospectivo de etiqueta abierta realizado en la clínica pigmentaria del Instituto de Postgrado de Medicina Educación e Investigación (Chandigarh, India) durante un año, a 32 participantes con LPP confirmado por histología se les administro isotretinoína oral en dosis bajas (20 mg/día) diariamente durante 6 meses, tuvieron un seguimiento adicional durante tres meses más, y se observó una disminución en la intensidad de la hiperpigmentación después de

3 meses de tratamiento, hasta en un 75% de los participantes tuvieron una mejoría en la hiperpigmentación, pero ninguno una eliminación completa (Muthu et al, 2016).

El curso es crónico y progresivo con remisiones y exacerbaciones, la mayoría tienen LPP 6 meses a 3 años, pero la duración es impredecible (Kanwar 2003).

### Conclusión.

El liquen plano pigmentado es una variante poco común del liquen plano, con una prevalencia menor a 1%, tiene un inicio insidioso con aparición de máculas mal definidas, de color marrón oscuro o gris, que aparecen principalmente sobre áreas expuestas al sol y flexiones. Su fisiopatología está dada por una alteración en la respuesta inmune celular guiada por linfocitos T y se considera que puede estar desencadenada por factores como el uso de algunas sustancias tóxicas y la radiación UV. En nuestro medio se ha visto asociado a endocrinopatías como la diabetes, dislipidemias y enfermedades tiroideas. Así mismo se ha observado una mayor afectación al sexo femenino y entre la tercera y sexta década de la vida. Nuestro paciente, hombre de 63 años, no contaba con los factores antes mencionados, sin embargo, debido a las características clínicas y reporte histopatológico se logró realizar el diagnóstico de esta entidad iniciándose tratamiento tópico con esteroides y tacrolimus, si bien de acuerdo a la evidencia actual, no hay ningún tratamiento que haya demostrado una mejoría satisfactoria.

### Referencias bibliográficas:

Al-Mutairi N, El-Khalawany M. Clinicopathological characteristics of lichen planus pigmentosus and its response to tacrolimus ointment: an open label, non-randomized, prospective study. *J Eur Acad Dermatol Venereol* [Internet]. 2010;24(5):535–40. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-3083.2009.03460.x>

Bennassar A, Mas A, Julià M, Iranzo P, Ferrando J. Placas anulares en grandes pliegues: cuatro casos de liquen plano pigmentoso-inverso. *Actas Dermosifiliogr* [Internet]. 2009 [citado el 3 de junio de 2022];100(7):602–5. Disponible en: <https://www.actasdermo.org/es-placas-anulares-grandes-pliegues-cuatro-articulo-S0001731009719088>

Butani LK, Bedi TR, Pandhi RK, Nayak NC. Liquen plano pigmentoso. *Dermatológica*. [Internet].1974.[citado 2022 Mayo 19]; 49(1):143-50. doi: 10.1159/000251470.

Han XD, Goh CL. A case of lichen planus pigmentosus that was recalcitrant to topical treatment responding to pigment laser treatment: LPP treated by pigment laser. *Dermatol Ther* [Internet]. 2014;27(5):264–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/dth.12134>

Kanwar AJ, Dogra S, Handa S, et al. A study of 124 Indian patients with lichen planus pigmentosus. *Clin Exp Dermatol*. [Internet]. 2003. [citado el 3 de junio de 2022]; 28(5): 481–485. Disponible en: doi:10.1046/j.1365-2230.2003.01367.x

Kim J-E, Won C-H, Chang S, Lee M-W, Choi J-H, Moon K-C. Linear lichen planus pigmentosus of the forehead treated by neodymium:yttrium-aluminum-garnet laser and topical tacrolimus: Letters to the Editor. *J Dermatol* [Internet]. 2012 [citado el 3 de junio de 2022];39(2):189–91. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21951348/>

Muthu SK, Narang T, Saikia UN, Kanwar AJ, Parsad D, Dogra S. Low-dose oral isotretinoin therapy in lichen planus pigmentosus: an open-label non-randomized prospective pilot study. *Int J Dermatol* [Internet]. 2016 [citado el 3 de junio de 2022];55(9):1048–54. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27062273/>

Robles JC, Rizo P, Herz ME, Pandya AG, Ocampo J. Lichen planus pigmentosus and its variants: review and update. *Int J Dermatol*. [Internet].2018 [citado 2022 Mayo 19] 57(5):505-514. doi:10.1111/ijd.13806

Sehgal VN, Verma P, Bhattacharya SN, Sharma S, Rasool F. Lichen planus pigmentosus. *Skinmed* [Internet]. 2013 [citado el 3 de junio de 2022];11(2):96–103. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23745228/>

Thappa D, Mathews I, Singh N, Gochhait D. Lichen planus pigmentosus: A short review. *Pigment Int* [Internet].2016.[citado el 3 de junio de 2022];3(1):5-10.

Tobía S, Páez E, Duarte J, Herrera K, Colmenárez V, Vivas S. Liquen Plano Pigmentado:a propósito de un caso. *Rev. argent. dermatol*. [Internet]. 2019 Sep [citado 2022 Mayo 30] ;100( 3 ): 71-80. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-300X2019000300071&lng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-300X2019000300071&lng=es).

Torres J, Romero AG, Reyes E, et al. Lichen planus pigmentosus in patients with endocrinopathies and hepatitis C. *J Am Acad Dermatol* [Internet].2013. [citado el 3 de junio de 2022]; 68(4): AB139. Disponible en: doi:10.1016/j.jaad.2012.12.578



# Feminismo Digital: Hábitos de Consumo, Participación y Derechos de las Mujeres en Tiempos de Internet

Dra. Sandra Flores Guevara<sup>1</sup>, Dra. Elvira Laura Hernández Carballido<sup>2</sup>

**Resumen**— Tecnología, ciberespacio y redes digitales son los elementos que hoy nos colocan en el terreno del diálogo de la conversión entre lo analógico y las nuevas propuestas de la digitalización donde nuestra sociedad se torna mucho más exigente en relación a sus formas de operar la tecnología y de frente a las posibilidades que le presenta en el día a día. Como sociedad evolucionada, ante dichos retos visualizamos la afectación que directa e indirectamente ejerce la tecnología sobre la individualidad, en ese sentido, se plantea el escenario sobre la interpretación que puede surgir desde la perspectiva de género y a relación que se desprende desde el vínculo que emerge con las mujeres y la tecnología. El objetivo del presente tiene justamente esa intención, presentar un panorama de las formas en cómo dichas realidades se han constituido con base en los hábitos de consumo, la participación y derechos de las mujeres en donde los tiempos y la cotidianidad exigen una perspectiva que intensifique e identifique interacciones estructurales entre las mujeres, la sociedad y los desafíos de Internet.

**Palabras clave**— feminismo, cibercultura, consumo, participación, derechos

## Introducción

Plantear un horizonte sobre la digitalidad y sus diferentes vertientes nos coloca frente a un escenario que relaciona un abanico de posibilidades muy amplia para no quedarse exclusivamente con un enfoque de lo técnico, incluso, cuando se hace referencia a la tecnología estamos frente a un proceso amplio que abre un mundo paralelo que cada día se va reconociendo como real a pesar de su vago entendimiento tanto teórico, como empírico.

Mientras tanto, nos acercamos a un mundo donde la tecnología asecha para intervenir en el orden de lo individual y lo social, sin darnos cuenta, en ese mismo orden transforma a los individuos para hacer de nosotros mismos extensiones del cuerpo y de las posibilidades de comunicación, de lenguaje y del propio ser otorgando una mutación sobre la identidad, re-significando y otorgando un nuevo orden mientras evolucionamos a otro nivel de sentido en relación con la tecnología, lo que a su vez, pondera la capacidad del todo por el todo de la digitalidad y su transformación de cara a una nueva era de incorporación de los valores y extensiones de los avatares tecnológicos para entregar a su vez, nuevos elementos a la condición de la humanidad y las experiencias de vida.

Ante un proceso acelerado originado por los nuevos modelos de globalización e interconectividad se ven interpelados diferentes niveles de nuestro estrato tanto social, como político, cultural y económico procurando así una complejidad a los devenires cotidianos, y es que si los avances tecnológicos por sí solos van provocando cambios sustanciales, también podemos observar como ciertos sectores buscan relacionarse entre sí, de manera distinta, con formas de comunicación únicas que hacen evidente el paso de lo analógico a lo digital.

El rápido devenir de las tecnologías digitales y de los procesos de internet han generado profundos efectos disruptivos en ciertos campos de la sociedad participativa así como de sus sectores que buscan hacerse visibles en la medida de lo posible a través de los medios que estén al alcance, en ese sentido, por ello, algunos cambios han significado mucho para estos sectores, pues por un lado se incrementan los espacios donde se pueden abrir brechas de expresión, pero por el otro, también significa un doble riesgo para el no acceso, para la falta de apertura y uso, así como de una contrapartida para la vulnerabilidad en los contenidos.

Por ello, contar con una postura donde se limiten los alcances de la digitalidad y todas las posibilidades que en ella caben reduce a su vez la oportunidad de entender otros fenómenos que se rediseñan en el acto de otros procesos que incluyen la construcción de sectores y segmentos de la sociedad y en donde se vislumbran otro tipo de actos orientados a significados, lenguajes, modos de ser y estar, así como nuevas condiciones y circunstancias para operar y expresar otros sucesos de la vida y de la cotidianidad, puesto que los espacios que ofrece la digitalidad son propicios para convertirse en conocibles, maleables y accesibles a los usuarios y a quienes consumen sus contenidos.

## Feminismo Digital

La digitalidad entendida como una construcción cultural según datos e información alojados en la web y en

<sup>1</sup> Sandra Flores Guevara es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.  
[sandra\\_flores@uaeh.edu.mx](mailto:sandra_flores@uaeh.edu.mx)

<sup>2</sup> Elvira Laura Hernández Carballido es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.  
[elvircarballido62@gmail.com](mailto:elvircarballido62@gmail.com)



donde podemos verificar que de manera simple, es la derivación de una suma de conocimientos y hallazgos técnicos que permiten la digitalización de saberes, procesos, producciones que a su vez cubren plenamente nuestras cotidianidades nuestros sistemas de vida, en ese sentido, afirmamos que el término “transformación digital” ya está por demás implementado en nuestro contexto desde hace más de tres décadas y tras un proceso que floreció tres siglos atrás para ofrecernos nuevos modelos de adaptación e incluso infravaloración por el uso de las tecnologías en el día a día el cual supone una entrada a transformaciones digitales, accesos diversos a la información y a reestructurar las posibilidades comunicativas bajo las tendencias ciberculturales, es decir, estar y ser a la vanguardia de las mutaciones, pues de lo contrario, los desplazamientos a corto y mediano plazo pueden resultar catastróficos y significar un rezago; por ello, podemos hacer un acercamiento hacia la participación de las mujeres como un sector de la sociedad que presenta ciertos rasgos y particularidades para establecer un vínculo específico con la tecnología.

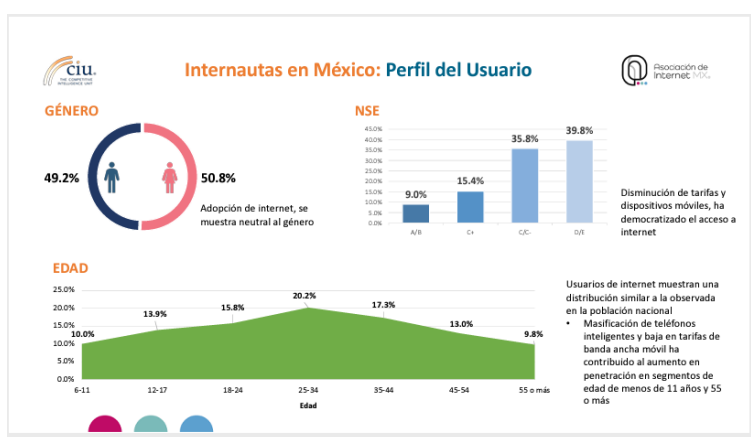
Así que veamos la forma en cómo las mujeres se posicionan como un sector con ciertas reticencias frente a las tecnologías, particularmente, de cara a los desarrollos que ofrece internet ya que por una lado podemos encontrar ventajas, sin embargo, por otro, no existe la posibilidad de aprovechamiento y en muchos de los casos puede incluso, significar un serio problema incluso de trasgresión y violencia hacia las mujeres, violencia directa y simbólica, estructurada con altos riesgos para su propia estabilidad.

Podemos señalar que la tecnología ha impulsado y constituido el motor de las re-significaciones de la sociedad para encontrar incluso esos nuevos espacios de los que ya hemos hablado y como señala Sanz (2006) en toda innovación tecnológica se produce una renegociación de las relaciones y una articulación de las identidades de género que van a ser performadas con el uso de los nuevos artefactos.

De manera que, si reconocemos en internet y en las nuevas tecnologías a un artefacto que visiblemente es político, cultural, social e incluso económico, se convierte en ese sentido, en el lugar para concretar las dinámicas de los feminismos que a su vez coinciden y son parte de la pertinencia y necesidad para poder entonces abordar el tema de los llamados cibrefeminismos.

Para lo cual, consideramos tener previo a un acercamiento de los feminismos digitales un panorama de lo que significan los hábitos de consumo de las mujeres sobre las tecnologías y los parámetros de uso, para ello, hemos recuperado datos de la Asociación Mexicana de Internet quien ha desarrollado un estudio respecto a dichas formas de estar en presencia de las mujeres con la tecnología, dicho estudio utilizó una metodología a través de la técnica de entrevista, con un tamaño de muestra de mil setecientos sesenta y un entrevistados en un periodo establecido entre los días de 12 al 15 de abril del año 2022 determinando como objetivo a personas usuarias de internet.

Es decir, como se muestra en la siguiente tabla del estudio existe un aparente equilibrio sobre los modos de consumo desde la cantidad de personas que se mantienen conexión en red.



<https://www.asociaciondeinternet.mx/estudios/habitos-de-internet>

Por otro lado, también se da a conocer que los hábitos de consumo están vinculados a los usos de telefonía móvil en un primer momento, dejando de lado las computadoras de oficina o consolas de juego, incluso, el estudio señala que los smartphones han democratizado el acceso a internet, y se ha posicionado como el dispositivo de conectividad de mayor adopción y ha roto las barreras de apropiación simbólica incluso en relación a marcas y expectativas que éstas van generando al presentar nuevas generaciones de dispositivos con mayor posibilidad tecnológica. De manera que, si el internet significa una conectividad permanente, también se habla de que las

usuarias han referido que internet se proyecta como una herramienta transversal a nuestras actividades en donde los horarios destinados al día son invariables y prefieren una conexión por la tarde y noche para dedicar espacio a temas de interés personal y es justo aquí donde empieza a dar cabida el espacio para los ciberfeminismos y expresiones de las mujeres en concreto. Puesto que no sólo es el uso enfocado a cuestiones laborales y de entretenimiento, sino que además con la presencia de la pandemia se incentivó un mayor número de actividades en línea a raíz de la necesidad de rehacer la vida on line.

La adopción de las redes las mexicanas en al menos estos dos últimos años muestran una adopción casi total entre los internautas de nuestro país, donde de igual manera, plataformas de películas y música presentan un mayor crecimiento junto con la presencia de nuevas opciones de entretenimiento y comunicación.

Si bien estos datos pueden dar un indicio de los hábitos de consumo, también podemos encontrar las formas en cómo el feminismo digital se ha concretado en estos últimos años para que el ciberespacio y concretamente las redes sean los espacios idóneos para las expresiones, la participación y el activismo digital.

Las diferentes definiciones sobre feminismo digital ha evolucionado desde la polémica propuesta de Galloway (1977) pues a pesar de ser una aparente y simple fusión entre los conceptos ciber y feminismo, hoy podemos observar diferentes implicaciones y posibles escenarios de la falta de un abordaje a profundidad, aunque por su parte, Solfrank (2018) en una destacada contribución sobre “la verdad del ciberfeminismo” donde lo coloca en un primer momento como un término con un significado difuso, incluso, ella misma poniendo en duda el propio nombre de su texto refiere que puede ser un mito, lo cual tendría que ver con aceptar que el ciberfeminismo solo puede consolidarse desde la pluralidad.

Por su parte Galloway (1997) considera que como tal el ciberfeminismo “necesita una práctica descentralizada, múltiple, participativa, en la que convivan muchas trayectorias diferentes” y así como diversas investigaciones al respecto se han hecho, se han resaltado también las reivindicaciones sobre el concepto quienes de forma innovadora como la De Miguel (2005) y su ciberfeminismo social que vincula y habla de los movimientos y participación social antiglobalización y los grupos activistas pro derechos humanos relacionado al uso estratégico de las nuevas tendencias tecnológicas y ciberculturales en favor de los procesos sociales.

Braidotti (1996), por su parte, refiere que el ciberfeminismo tiende a retomar la acción de la postura feminista sobre los espacios artísticos vinculados con la digitalidad y es que la postura de Braidotti lo plantea no como una teoría, sino como un camino metodológico y una nueva forma de lenguaje que orienta y define la imaginación y concreta procesos creativos ante los nuevos caminos que la tecnología abre para su creación. en ese sentido, Remedios Zafra (2004) señala que la cultura electrónica, la creatividad y la diversidad pueden ser figuras combinables y coincidentes que desarrollan junto a mujeres una visión sobre la relación entre el ciberespacio y el feminismo desde el ámbito teórico, artístico y activo para los desarrollos de internet.

Es y ha sido el camino del arte una opción para este tipo de consolidaciones, ya que a través de éste y para las mujeres quienes trabajan en el área digital creando e innovando utilizan claros modelos de género y tendencia feminista en sus narrativas con la finalidad de dar a conocer las representaciones de las mujeres en la construcción de espacios de alternancia y experiencia social abarcando temas que van desde la discriminación, la violencia simbólica, hasta pasar por escenarios de aspectos políticos, estéticos y manifestaciones de las culturas de origen dando paso a nuevos horizontes de un escenario con plena visión social en el medio de la digitalidad.

### **Un paso al Ciberfeminismo Social y las mujeres en Internet**

Las denominadas herramientas de control y dominación hacia la década de los 90 dieron apertura a la vía de consolidación del ciberfeminismo y fue en principio, por las grandes manifestaciones artísticas arriba mencionadas que abrieron paso a los espacios alternativos estratégicos para generar redes electrónicas bajo el diseño intencionado de un grupo de mujeres que desde la perspectiva de género propuso en 1993 con la creación de la Asociación para el Progreso de las Comunicaciones el desarrollo de APC-Mujeres con la finalidad de hacer uso de las nuevas tecnologías para la consolidación del empoderamiento de cientos de grupos feministas alrededor del mundo a través de la propuesta de contenidos específicos y concretos.

Por naturaleza, así como otras circunstancias a lo largo de la historia, la informática y las tecnologías en general se están consolidando como una cultura que no solamente requiere de ciertas habilidades, sino que sugiere una serie de normas frente a patrones de modos de pensar, creencias y comportamientos, es decir, sin ahondar en ciertas cuestiones y con base también en los datos hallados en los sondeos sobre los usos de las tecnologías, sí debemos señalar la persistencia de ciertos comportamientos que generan incertidumbre en torno a los roles de género respecto a usos de redes, esto quiere decir, que aún existen sesgos donde como mujeres no podemos tener al cien un acceso libre por el tipo de contenidos que culturalmente están destinados hacia otros sectores y consumidores en donde de manera inminente dichos contenidos están marcados y asociados a la masculinidad, incluso, pudiéramos atrever a decir que dichos contenidos son sexistas.

Ello conlleva el poner a límite algunos estereotipos que deja de lado la paridad y equidad de género pues se va reforzando a pesar de los avances que ciertos modelos de accesos a la tecnología son exclusivos, sin embargo y por fortuna, existen significativos sectores de las que toman la palabra y la imagen en las redes autodesignándose para rediseñar esta vía y hacer ver que la digitalización puede ser el camino hacia un horizonte no genérico

Proyectos sumados a ello fueron American International American International Health Alliance, Boston Women's Health Book Collective, Casa de Colores, Center for Women's Global Leadership, Femnet, Equality Now, Global Foundation for Women, Isis Internacional y De Mujer a Mujer documentados en la ampliación de la historia sobre las redes de mujeres Internet en el texto La comunicación como aliada. Tejiendo redes de Mujeres por Montserrat Boix. Documento extraído del libro El Viaje de las Internautas. Una mirada de género a las nuevas tecnologías, editado por AMECO.

Una forma mucho más concreta de pensar el feminismo digital es la referencia que podemos hacer hacia uno de los espacios con mayor renombre E-Leuisis.net que presenta abiertamente una postura muy concreta del vínculo entre las mujeres y la tecnología haciendo sobresaltar las implicaciones del ciberespacio para poder otorgar lugar a las problemáticas del feminismo en el ámbito de la virtualidad y con ello, generando un punto mucho más esencialista de los significados del feminismo en las redes.

Por otro lado, un referente más es Mujeres en Red cuya representación resulta ser una variante mucho más precisa de las formas en cómo se ha reorientado al feminismo digital alrededor del mundo y en particular en España, Mujeres en Red presenta una praxis feminista del Internet y nos ubica en los espacios utópicos muy cercanos a una realidad social de las mujeres que apuestan por el empoderamiento desde sus trincheras pocas veces visibles.

Esto quiere decir que existe una búsqueda permanente por reorientar, descubrir e incluso reestructura las formas en cómo se diseñan no solo modelos de acceso y uso a las nuevas tecnologías de información y comunicación para las mujeres, sino que se está abierto a la búsqueda de nuevas narrativas digitales e hipertextualizadas para la creación femenina.

Si lo que realmente se está buscando es consolidar un mundo virtual de la agencia femenina y de las subjetividades en torno a ella y a sus aportaciones concretas en el campo de lo social, con ello, podemos observar de qué manera las aportaciones teóricas dibujan nuevas tendencias para entender lo que en su momento Haraway en la década de los noventa planteó sobre el manifiesto cyborg y su idea respecto a la reinención de la naturaleza la cual abrió una propuesta para incluir una mirada sobre la teoría de la ciencia que, para sus tiempos, resultó muy innovadora e incluso puso en duda muchos escenarios, en la medida en que daba voz a sectores regularmente no reconocidos y con la finalidad de comprender el concepto de 'ciencia' en el ámbito académico.

Por lo que el Manifiesto para cyborgs constituyó uno de los capítulos más controvertido del texto puesto que dejó abierto un campo de investigación tanto para la antropología como para la política feminista y en ese sentido para desarrollar un pensamiento transformador en general sobre la relación ciber-ciencia-mujeres-cuerpo.

Seguramente para un segundo momento del presente proyecto ahondaremos en hacer alguna precisión sobre la palabra misma. "Cyborg" – que es la contracción de "cybernetic organism"-, considerando a su vez que:

lo cyborg es un tema abierto y está dentro de ese conjunto peculiar de relaciones familiares con especies hermanas variadas. Es una simbolización que nos exige pensar en los sistemas de comunicación fabricados por el hombre, es decir, en la combinación de lo orgánico y lo técnico que es inevitable en las prácticas cyborgianas. (Haraway, 1995: p. 148)

Gracias a las oportunidades abiertas en las redes, las plataformas han ido proponiendo espacios de configuración sumado a ello, momentos coyunturales e históricos que definen la participación, el activismo y uso por las redes y los lugares de la ciberculturalidad para las mujeres; en México, se ha logrado concretar impactos fuertes y de alcance social dimensionando movimientos como #Metoo, #Marcha8M, #NiUnaMenos & #NiUnaMás, #SomosTodas o #RompamosElPacto en donde su uso, así como su convención sobre los aspectos de lenguaje y las funciones discursivas para que los mensajes funcionaran propiamente haciendo ágil la repercusión de un movimiento concreto online feminista que a su vez, configuró una tipo de activismo posicionado.

Según particularidades, este tipo de activismo cuanta con una manera de actuar particular y con rasgos específicos muy propios que por su puesto marcan una notable diferencia del activismo offline, del que se hace a pie, en las calles y con los riesgos que esto implica. La ventaja entonces es el posicionamiento que otorga el feminismo digital pues incluso se otorga un nivel de seguridad para las usuarias sin modificar los objetivos del movimiento, de hecho, la sociedad se ha comprobado que la sociedad se suma con mayor apertura y disposición a las propuestas.

No obstante, es necesario subrayar las diferencias de este fenómeno que por un lado otorga voz a las asociaciones y organismos de mujeres, pero por otro, también limita con posibles censuras y ataques para

desvirtualizar poniendo por delante las mil posibilidades de los usuarios con ideologías heterogéneas, así que reiteramos, puede ser causa de consolidación de los discursos o definitivamente puede resultar todo lo contrario para incluso banalizarlo, como bien ha sucedido en muchos casos.

Hablemos entonces de que las mujeres en Internet significan un activismo performativo, tal como lo definen Christensen, 2011; Rotman et al. 2011; Lee y Hsieh, 2013 o *slacktivism* nacido de la unión de *slacker*, persona vaga y *activism*, activismo; el cual puede definirse como toda aquella actividad producida en redes sociales con bajo riesgo y bajo coste para el usuario cuyo propósito es concienciar, producir algún tipo de cambio o satisfacción a escala reducida a la persona involucrada en la actividad, lo cual significa interacciones simbólicas que dan origen a nuevos constructos tales como las líderes que se posicionan como *influencers* o figuras públicas elevando los niveles de popularidad para generar lo que hoy conocemos como viralización de contenidos que busca construir interacciones de relevancia en plataformas que proliferan los objetivos de los movimientos ciberfemeninos.

Por su puesto que se mueven muchos factores y se incluyen para determinar los niveles interactividad sobre todo cuando resulta que los modelos culturales buscan reorientar los patrones discursivos junto a las posibilidades que surgen de los estereotipos que fundamentan las estructuras geográficas. De manera que, si hablamos de las mujeres en Internet, hablemos de las mujeres que han elegido una plataforma como Twitter que por naturaleza propia responde maneja orgánica a las lógicas de su propia estructura que tiene que ver con la simplicidad de sus mensajes, la inmediatez de su propagación, así como las tendencias que puede originar en el ciberespacio con una recepción de usuarios amplia en tiempo real proyectando un alto impacto e influencia.

Incluso, se puede decir, que Twitter se articula como parte esencial de la agenda que desarrollan los movimientos ciberfeministas desarrollando ya un lenguaje exclusivo y ajustado a sus necesidades pues las actividades generadas durante las movilizaciones han mostrado empatía y solidaridad, mostrando una participación creciente de los usuarios de Twitter donde se han rebasado incluso las fronteras de origen de los mismos movimientos.

Tales han sido los casos, que se ha registrado una creciente desde las primeras apariciones en 2017 con los Paros Internacionales de Mujeres que cobraron fuerza haciendo grandes convocatorias con organismos internacionales incluyendo propuestas serias llevadas a asambleas en distintas instancias; mismo escenario proyectado hacia 2020 que cobró fuerza bajo la amenaza de una pandemia que bloqueó la vida en muchos sentidos, afectando de cierto modo la movilización, pero fortaleciendo el feminismo digital mientras se le encontró la oportunidad a las redes para ser el espacio de consolidación y no quedar en un segundo plano.

Las expresiones han sido plurales, los discursos buscan una línea, la igualdad, los derechos, a paridad, la lucha y el respeto por la búsqueda permanente de una llamada a un cambio de escenario para las mujeres, de manera que, en ese sentido, podemos señalar una reivindicación de los significados de los activismos y las formas en cómo operan las mujeres en este salto hacia un feminismo digital que construye un ciberfeminismo formal en tiempos determinados y marcados por Internet.

### Descripción del Método

El objetivo inicial de la presente fase de investigación que aquí se presenta, es hacer un acercamiento al concepto de feminismo digital y entender los primeros espacios virtuales que pueden adscribirse a la categoría de ciberfeminismo y así comprobar qué tipos de paralelismos y desencuentros se concretan en el estadio de la participación y derechos de las mujeres en Internet.

Con ello, se ha realizado un aproximado teórico de las categorías conceptuales de ciberfeminismo para guiar al encuentro empírico en la red y consolidar el camino hacia la búsqueda de lo que hoy significa la participación, el uso, la apropiación de la acción política de las mujeres en el ciberespacio.

Se está buscando acotar para un primer sondeo y construcción y proceder a un análisis exhaustivo que no sólo nos permita conocer los niveles de uso, sino también la forma en cómo se han consolidado en nuestro país los feminismos digitales. Muestra que nos permitirá hacer un análisis descriptivo de los portales feministas en México para que en una segunda fase se pueda otorgar espacio a cada uno de ellos y referir grado de relevancia, retroalimentación con organizaciones civiles, asociaciones un activismo lineal y participativo fomentando a su vez, el grado de desarrollo que aportan al impulso de la interacción de las mujeres en red.

Junto a la presencia de Twitter se buscará en ese segundo momento ahondar en las publicaciones realizadas para contextualizarlas junto a resultados de procesos sociales que se estén originando en los contextos y revisar la actividad generada, así como identificar los niveles de interacción que se podrán observar con los mensajes desarrollados y determinar los niveles de implicación para los discursos de mayor relevancia y trascendencia orientados al activismo y participación.

### Conclusiones

Los derechos de las mujeres en tiempos de ciberculturalidad se centran en la denuncia de la injusticia y las desigualdades ya sea por violencia o por buscar hacer visibles otras problemáticas de distintos ámbitos que pueden ir desde lo laboral en la lucha del día a día o por los cientos de situaciones posiblemente domésticas que reconfiguran su proceso en los nuevos matices cuando aparecen en Internet, y puede ser que desde el uso de las mismas tecnologías se adquiera una nueva forma de apropiación hacia los simbolismos que significa el alcance de una nueva era y un posicionamiento frente los diversos significados de posicionamiento, de acceso a la información y a las modalidades de comunicar.

Ya que más allá de nuevas formas y pautas de participar está la adquisición de la emergencia de precisar de qué manera se construye un nuevo concepto sobre el ciberfeminismo y las implicaciones que de ello emana en las acciones de las mujeres en red y es que cabe hablar de una perspectiva común sobre los intereses de los grupos de mujeres que participan activamente con la finalidad de abrir brechas de los territorios del feminismo tradicional que van enfocados a la erradicación de opacidades y con una ventaja a mayor escala, es decir, con la incorporación de mujeres las nuevas tecnologías para ser parte de un mundo cibercultural responsable de nuevas comunidades de la digitalidad y desde la premisa de centrar esfuerzos en permear convergencia hacia las plataformas de participación, de activismo, de información y desarrollo político.

Es decir, se busca continuar con un trabajo permanente hacia nuevos horizontes de un feminismo digital, de una conjunción de nuevas perspectivas que incorporen lo político y lo virtual, los nuevos avances de la digitalidad y la comunicación concreta y que instrumenten la actividad de los espacios de las mujeres, con mujeres y para mujeres, en la contante de una visibilización del reconocimiento en el ámbito tecnológico y en favor de los derechos y así promover la redes de igualdad y hacia una erradicación de las brechas digitales de conocimiento, en su justo momento, en su justo decir con un alto grado de paridad.

En ese sentido, cabe decir que el feminismo digital no está alejado de circunstancias que se van consolidando a su vez con otros afortunados aspectos y campos de acción, hoy el ciberfeminismo está en vías de expansión rebasando fronteras que favorecen los contenidos y la interactividad haciendo que la coexistencia sea democratizadora para la red con nuevas iniciativas, con nuevas propuestas y contenidos, con nuevas esperanzas y una dinamización para consolidar la digitalidad del feminismo.

### Referencias

- Christensen, H. (2011). Political activities on the Internet: Slacktivism or political participation by other means?. First Monday.
- De Miguel, A. (2005) Los géneros de la red: los ciberfeminismos. En: <http://www.mujaresenred.net/IMG/pdf/ciberfeminismo-demiguel-boix.pdf>
- Braidotti, R. (1996) Cyberfeminism with a Difference. En: [http://www.let.uu.nl/womens\\_studies/rosi/cyberfem.html](http://www.let.uu.nl/womens_studies/rosi/cyberfem.html)
- Galloway, A. (1997) Un informe sobre ciberfeminismo. Sadie Plant y VNS Matrix: análisis comparativo. En <http://www.estudiosonline.net/texts/galloway.html>
- Haraway, D. (1995). Ciencia, Cyborgs y Mujeres: La reinención de la Naturaleza. Valencia: Ediciones Cátedra
- Saez Tajafuerce, B., & Castillo, A. (2019). Editorial Monográfico N°40: "El feminismo en la era del algoritmo". Comunicación Y Medios, 28(40), 09–10. En <https://doi.org/10.5354/0719-1529.2019.55884>
- Sanz, V. (2006) "Las tecnologías de la información desde el punto de vista de género: posturas y propuestas desde el feminismo", Isegoría (Revista de Filosofía Moral y Política), vol. 34, enero-junio, pp.193-208
- Sollfrank, C. La verdad sobre el ciberfeminismo. En [http://www.2red.net/habitar/tx/text\\_cs\\_c.html](http://www.2red.net/habitar/tx/text_cs_c.html)
- Zafra, R. (2004) Ciberfeminismo. Bases y propuestas en un mundo global, Mujer y cultura visual. En [http://www.2red.net/mcv/pensamiento/tx/text\\_rz3.html](http://www.2red.net/mcv/pensamiento/tx/text_rz3.html)



# Sistema Web para el Control de las Actividades Complementarias en el TecNM Campus Lerdo

M.A. María Guadalupe Flores Luévanos<sup>1</sup>, Dra. Elda Moreno Núñez<sup>2</sup>,  
M.A. Karla Verónica Rodríguez Lozano<sup>3</sup> y Dr. Juan Martín Arzola Monreal<sup>4</sup>

**Resumen**—Las actividades complementarias son las que realiza cada estudiante del Tecnológico Nacional de México, en beneficio de su formación integral: tutorías, proyectos de investigación, actividades extraescolares, entre otras. En el Tecnológico Nacional de México campus Lerdo se implementó un sistema web para el control de las actividades complementarias, que fue de gran impacto en la contingencia sanitaria derivada del COVID-19. En el presente documento se describen de manera general las actividades complementarias del Tecnológico Nacional de México así como el desarrollo y funcionalidades del Sistema de Actividades Complementarias, que permite la generación de los reportes para la acreditación de las actividades y se apega a los lineamientos institucionales. El impacto de este sistema web ha sido de gran magnitud en el cumplimiento de los programas educativos del TecNM campus Lerdo, especialmente durante la pandemia de Covid-19, en que se dificultó el seguimiento del proceso de acreditación de las actividades complementarias.

**Palabras clave**—Actividades Complementarias, Desarrollo, Formación Integral, Sistema Web, Software.

## Introducción

El Tecnológico Nacional de México contempla en todos sus planes de estudio, un conjunto de actividades curriculares adicionales a las asignaturas, que debe aprobar un estudiante de educación superior para mejorar sus habilidades profesionales en beneficio de su formación integral. Estas pueden incluir, entre otras: tutorías, actividades extracurriculares, participación en proyectos, talleres de lectura, protección ambiental, participación en publicaciones, promoción cultural y/o definición institucional.

El volumen de las actividades complementarias de acuerdo al plan de estudios es de cinco créditos, con el cálculo de que cada crédito corresponde a 20 horas efectivas de trabajo. Los cinco créditos deben completarse en los primeros seis semestres de estudios profesionales.

En el ITSL, el valor curricular de cada una las actividades complementarias son de un crédito, con excepción del curso “Talento Emprendedor”, que tiene un valor de dos créditos.

Asimismo, en el instituto, el jefe de cada departamento respectivo designa un profesor que es responsable de llevar el control y organización de esas actividades. La lengua extranjera no se considera una actividad complementaria, puesto que está incluida en el currículo como una asignatura opcional. Una vez que la actividad es finalizada, se emite una constancia de cumplimiento, que se registra en el expediente del alumno.

## Descripción del Método

El enfoque seleccionado para el desarrollo de este sistema es el paradigma orientado a objetos; se compone de diferentes módulos, principalmente fundados en componentes, cada uno independiente del otro. Gracias a esto, se puede producir código reutilizable, con la ventaja de mantenibilidad de los cambios de algún componente en específico.

Se utilizará el paradigma orientado a objetos, puesto que en éste se pueden integrar las abstracciones referentes a los objetos y definirlos como entidades con una identidad de estado y que pueden presentar una conducta. Estos objetos pueden ser organizados y clasificados por sus similitudes; algunas de sus diferencias suelen ser utilizadas en la incorporación de la herencia y el polimorfismo.

1 M.A. María Guadalupe Flores Luévanos es Profesora investigadora en el Tecnológico Nacional de México Campus Lerdo, Cd. Lerdo, Dgo., México, [maria.fl@itslerdo.edu.mx](mailto:maria.fl@itslerdo.edu.mx) (autor corresponsal)

2 La Dra. Elda Moreno Núñez es Profesora asociada de tiempo completo en el Tecnológico Nacional de México Campus Lerdo Cd. Lerdo, Dgo., México, [elda.mn@itslerdo.edu.mx](mailto:elda.mn@itslerdo.edu.mx)

3 La M.A. Karla Verónica Rodríguez Lozano es Profesora Investigadora en el Tecnológico Nacional de México Campus Lerdo Cd. Lerdo, Dgo., México [karla.rl@itslerdo.edu.mx](mailto:karla.rl@itslerdo.edu.mx)

4 El Dr. Juan Martín Arzola Monreal es Profesor investigador de licenciatura y posgrado en el Tecnológico Nacional de México Campus Lerdo Cd. Lerdo, Dgo., México, [juan.am@itslerdo.edu.mx](mailto:juan.am@itslerdo.edu.mx)



### *Metodología para el desarrollo web.*

La metodología seleccionada para la creación del sistema web tiene las siguientes etapas:

- **Petición.** Esta etapa consiste en el análisis de requisitos para la creación del nuevo sistema web. Aquí se incorporarán y documentarán todas las fases del proyecto y así atender todas las necesidades que el cliente solicita.
- **Documentación.** En esta etapa, se redactan los documentos de requerimientos y funcionalidades que ofrecerá el sistema web acorde a las necesidades del usuario. Para poder contar con un sistema de calidad, es necesario que el usuario proporcione características de forma detallada del sistema solicitado, así como también, asistir a las reuniones de seguimiento a los requerimientos del proyecto.
- **Creación y carga.** Después de realizar la documentación, es necesario que se establezca las siguientes situaciones:
  1. Definir en detalle entidades y relaciones de la Base de Datos, selección de los lenguajes, sistemas gestores, diseño de interfaces gráficas.
  2. La programación de cada uno de los elementos a desarrollar en el sistema.
  3. Generar el sistema web dentro de la plataforma alojando la estructura deseada por el usuario.
- **Pruebas.** La estructura del sistema debe ser verificada y comparada con los objetivos planteados; la fase del pruebas y verificación debe realizarse con anticipación a su integración a producción, lo que se conoce como “entorno de preproducción”. Los aspectos relevantes a probar en esta etapa, son:
  1. Funcionamiento de los vínculos e hipervínculos.
  2. Visualización de las imágenes en diferentes navegadores
  3. funcionalidad de los componentes de las páginas que integran el sistema
  4. Diseño de los menús de opciones
  5. Descarga de documentos
  6. Comprobación de las URL
  7. Re-direccionamiento a sitios externos
  8. Funcionamiento de formularios
  9. Funcionalidad de las opciones de filtrado.
- **Publicación.** La integración al entorno de producción es posterior al aseguramiento del cumplimiento con los lineamientos mínimos de calidad previamente establecidos y a la superación exitosa de las pruebas; la publicación del sistema web debe cumplir con la identidad visual institucional, manteniendo homogeneidad en el uso de iconos, fondos, logotipos, etc. Deberá acatar los lineamientos para la publicación en web, del TecNM y de la Subsecretaría de Educación Superior (SES), de la Secretaría de Educación Pública mexicana (SEP).
- **Mantenimiento.** Esta es la fase más larga en el desarrollo; con base en el uso, el sistema web necesitará de actualizaciones, como la integración de nuevas funcionalidades, actualización de contenidos, documentos, etc. y de mantenimiento a sus hipervínculos, corrección de defectos detectados después de su publicación, adaptación a entornos software y hardware, adecuación de su identidad gráfica, etc.

### *Herramientas de software*

Para el desarrollo del proyecto se utilizaron diferentes herramientas de programación Web, que se describen de forma general a continuación:

- **CSS** representa las siglas de Cascading Style Sheets, es decir hojas de estilo en cascada. Se trata de un lenguaje que define la presentación de un documento a partir de una serie de declaraciones que determinan el estilo de cada uno de los elementos que lo constituyen. (Mediaactive, 2014)
- **Visual Studio .NET**, es un conjunto de herramientas de desarrollo que permiten construir diferentes tipos de aplicaciones para escritorio, web, y móviles. Dentro de Visual Studio se pueden desarrollar aplicaciones utilizando diferentes lenguajes de programación como Visual Basic .NET, Visual C++ .NET, Visual C# .NET y Visual J# .NET. Se usa el mismo entorno de desarrollo integrado o IDE para cualquiera de estos lenguajes, lo que permite compartir herramientas y además facilita la creación de soluciones utilizando diferentes lenguajes (Arana, 2015)
- **ASP.NET** es una plataforma de desarrollo compuesta por herramientas, lenguajes de programación y bibliotecas para crear diferentes aplicaciones en entorno web.

- *SQL Server* es un sistema de manejador de base de datos relacional, desarrollado como producto de software por Microsoft con la función principal de almacenar y recuperar datos según lo solicitado por otras aplicaciones.
- *SQL* (Structured Query Language, lenguaje de consulta estructurado) es un lenguaje para administrar datos en bases relacionales. Este tipo de lenguaje de programación le permite interactuar con una base de datos y realizar operaciones relacionadas con el acceso y procesamiento de datos almacenados. Es un lenguaje basado en el álgebra relacional donde las consultas se realizan como preguntas formuladas como secuencias de operadores lógicos de dicha álgebra. En *SQL* las relaciones son vistas como conjuntos de tuplas. (Arana, 2013).

### Comentarios Finales

Como resultado del desarrollo de este proyecto, se cumplieron los objetivos planteados; el diseño del sistema web y los reportes que genera éste, son acordes a los lineamientos vigentes emitidos por el Tecnológico Nacional de México; la implementación de la funcionalidad de carga masiva permite realizar las tareas de inscripción y liberación de los estudiantes con mayor rapidez; los filtros de búsqueda optimizan las consultas de información, haciendo posible la restricción de los resultados a criterios específicos; finalmente, se implementó un módulo de administración para que los administradores del sistema web realicen la ejecución automatizada de las consultas *SQL*, de actualización y eliminación de los registros en la base de datos, reduciendo las posibilidades de error en la ejecución de esos movimientos.

#### Resumen de resultados

##### Interfaces gráficas de usuario del Sistema Web para el Control de las Actividades Complementarias.

Se efectuó el diseño de los diferentes reportes, acorde al manual de lineamientos del TecNM. La figura 1 muestra la interfaz de liberación del alumno de sus actividades complementarias, para posteriormente imprimir su constancia de acreditación en formato *.pdf*



Figura 1. Funcionalidad liberar alumno e imprimir constancia. Fuente: elaboración propia

La carga masiva permite al docente integrar al sistema *n* número de alumnos, por medio de un archivo en formato *.txt* para la liberación de sus actividades, el sistema interactúa con la base de datos, para almacenar y/o actualizar la información de los alumnos, así mismo, asigna automáticamente las 20 horas de cumplimiento para poder liberarlo de la actividad e imprimir su constancia. La figura 2 muestra la interfaz de esta funcionalidad.



Figura 2. Proceso para la carga masiva. Fuente: elaboración propia

Otro de los cambios en esta versión, es la implementación del módulo de búsqueda avanzada personalizada (Ver figura 3). Este módulo permite realizar búsquedas por alumno en cada actividad complementaria y su

funcionamiento es el siguiente: 1) selecciona la actividad sobre la cual se realizará la búsqueda y se introduce el número de control del alumno del que se desea consultar las horas acumuladas en dicha actividad; 2) se visualizan las horas que lleva el alumno en las subactividades que forman parte de la actividad seleccionada.

ADMINISTRAR RESPONSABLES SUB-ACTIVIDAD ALUMNOS 1 **BUSQUEDA PERSONALIZADA** REPORTES CUENTA PREGUNTAS MÁS FRECUENTES

**Búsqueda Personalizada**  
Seleccione la Actividad e ingrese el número de control a buscar

Actividad: Talento Emprendedor | Numero de control: 14231005 | **Buscar**

GABRIELA MACIAS GUERRERO  
Ing. Sistemas Computacionales

SubActividad	Horas	Fecha de Inicio	Grupo	Responsable
Taller TE Jun2017	20	13/06/2017	GRUPO2	CECILIA INÉS CALDERÓN IBARRA

Total de Horas: 20      Estado: Liberado

Figura 3. Búsqueda personalizada. Fuente: elaboración propia

El módulo ayuda en línea le brinda al docente una guía del funcionamiento del sistema web; mediante la consulta en una sección de preguntas más frecuentes, el usuario accede a la descripción del proceso paso a paso. Además, en esta sección está disponible para descarga el formato de un archivo en Excel para la carga masiva. La figura 4 presenta la interfaz de este módulo.

ADMINISTRAR RESPONSABLES SUBACTIVIDAD ALUMNOS **BUSQUEDA PERSONALIZADA** REPORTES CUENTA PREGUNTAS MÁS FRECUENTES

### Preguntas Más Frecuentes

1.- ¿Cuáles son mis datos para entrar por primera vez al SAC?
2.- ¿Puedo modificar mi usuario y contraseña?
3.- He perdido mi contraseña, ¿Cómo la recupero?
4.- ¿Quién puede añadir un nuevo profesor en el sistema y como lo hago?
5.- Si soy maestro, ¿Quién me puede asignar a alguna actividad y/o subactividad?
6.- ¿Cómo agrego una subactividad?
7.- ¿Cómo puedo modificar alguna subactividad?
8.- ¿Cómo puedo eliminar alguna subactividad?
9.- ¿Cómo puedo crear un grupo para facilitar el manejo de horas de los alumnos?
10.- Una vez creado un grupo, ¿Cómo agrego al alumno a la subactividad o grupo?
11.- ¿Cómo puedo modificar las horas de la actividad del alumno?
12.- ¿Cómo puedo Liberar a algún alumno e imprimir dicha constancia?
13.- ¿Cómo puedo eliminar a algún alumno de la subactividad?
14.- ¿Cómo puedo generar un reporte en relación horas/alumno?
15.- ¿Cómo puedo realizar reportes con los datos generales de todos los alumnos inscritos en alguna actividad complementaria?
16.- ¿Cómo puedo realizar reportes con los datos generales de todos los alumnos que tienen 20 horas acumuladas en alguna actividad complementaria y cuyo estado dice "Completado"?

Figura 4. Módulo de ayuda en línea. Fuente: elaboración propia

### Conclusiones

En cumplimiento al objetivo de análisis del impacto del sistema web en la pandemia del COVID-19, se presenta la gráfica de su utilización en los años de la contingencia. La gráfica de barras de la figura 5, muestra el número de alumnos liberados de los años 2019, 2020, 2021 y 2022; como se puede observar el año 2019 fue en el que más alumnos completaron su actividad complementaria, en el mes de marzo del 2020 que inició la contingencia en la nación mexicana, algunas actividades dejaron de realizarse de manera normal, es decir a la que estábamos acostumbrados. Sin embargo, el sistema web de actividades complementarias (SAC) fue el único medio de consulta para que los alumnos pudieran enterarse del estado de sus actividades. A los docentes encargados de cada actividad se les facilitó usar el software para el control de las horas y para la liberación de los alumnos. Con base en las cifras

de estudiantes que han cumplido sus actividades desde el 2020 a la fecha, podemos afirmar que este sistema web es una herramienta sumamente útil para el seguimiento y cumplimiento de las actividades complementarias dentro de la institución. Actualmente, en el 2022 se están generando por este medio las cartas de cumplimiento de los alumnos y se espera seguir con esta tendencia, para que al final de este año el sistema muestre su mayor utilización.

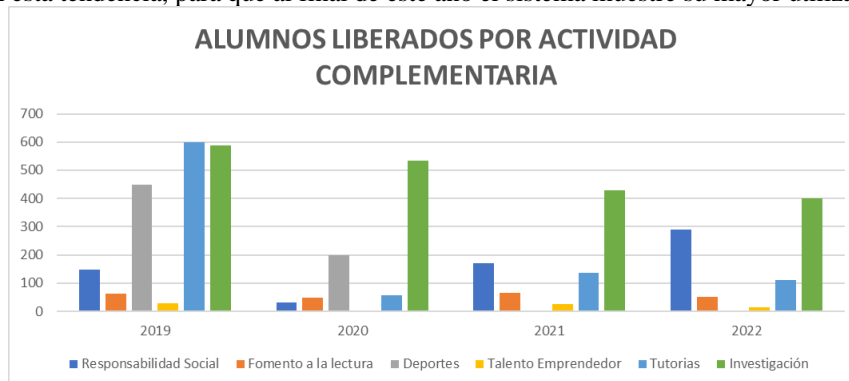


Figura 5. Gráfica de uso del sistema 2019-2022. Fuente: elaboración propia

Como conclusión, en el transcurso de los años 2020 al 2022 se han identificado múltiples beneficios de la implementación del SAC en el instituto, que se resumen a continuación:

- Utilización de la misma fuente de información, que es la base de datos de estudiantes con inscripción vigente en el ITSL, proporcionada por el departamento institucional de Servicios Escolares.
- Consulta eficiente del cumplimiento de las actividades complementarias, para todos los involucrados: estudiantes, profesores, jefes de carrera y administradores del sitio web.
- Mantenimiento de un mismo catálogo de actividades para todas las carreras de ingeniería del instituto.
- Reducción de tiempos en el proceso de inscripción, seguimiento y liberación de las actividades; los usuarios consideran que este beneficio es de los más relevantes, el ahorro en tiempos se resume en el cuadro 1.

Tipo de usuario	Tiempo invertido en el proceso, sin el sistema (min)	Tiempo invertido en el proceso, con el sistema (min)	Diferencia (minutos ahorrados en promedio)
Administrador	43	21	22
Jefe de carrera	30	20	10
Responsable institucional	48.33	21.67	26.66
Profesor responsable	48.33	15	33.33

Cuadro 1. Promedio de tiempos invertidos por usuario. Fuente: Elaboración propia

- Inscripción de los alumnos en las actividades por medio del sistema web, eliminando la necesidad de que el estudiante se presente con el profesor responsable. El profesor titular de cada actividad es el responsable de la inscripción, sin embargo, el proceso durante la contingencia sanitaria se adaptó de la siguiente manera, misma que prevalece gracias a los servicios ofrecidos por el sistema web: los alumnos envían un correo electrónico al maestro solicitando su inscripción en una o varias actividades complementarias; el profesor los inscribe mediante la creación de un registro en el sistema; el seguimiento del cumplimiento se efectúa mediante la revisión de las evidencias enviadas por el estudiante y capturando el sistema web las horas correspondientes; mismas que el alumno puede consultar en tiempo real; una vez cumplimentada la actividad, el profesor responsable genera por medio del sistema web, la carta de cumplimiento y el estatus del estudiante cambia a “liberado” de esa actividad.
- Las constancias de cumplimiento se generan de manera automatizada para cada estudiante liberado, se guardan en formato PDF o bien se pueden enviar a impresión directamente desde el sistema web. Dichas constancias se deben imprimir para ser firmadas y selladas por el o la respectivo (a) jefe (a) de carrera y

entregadas así al departamento de servicios escolares, pues esas constancias se integran al expediente físico de cada alumno y son el respaldo de los registros que proporciona el sistema informático.

### Referencias

- Arana, B. O. (2013). Gestión de Base de Datos con SQL, MySQL y Access. Alfaomega.
- Arana, B. O. (2015). Desarrollo de aplicaciones C#con Visual Studio .NET. Alfaomega.
- Bedford, A. R. (2016). Introducción a ASP.NET y C#. Amazon México Services.
- Cortés C. P. (2021). Webempresa. FTP y uso de filezilla <https://www.webempresa.com/blog/ftp-y-uso-de-filezilla.html>
- Gauchat, J. D. (2012). El gran libro de HTML5, CSS3 y JavaScript. Edit. Marcombo
- López, L. (2013). Metodología de la programación orientada a objetos. 2a ed. Alfaomega.
- Mayer, J. C. (2014). Microsoft SQL SERVER Programación y Administración de Base de Datos. Amazon México Services.
- MEDIAactive (2014). Aprender HTML5, CSS3 y Javascript - Con 100 ejercicios prácticos. (1 ed.) Alfaomega, Marcombo.
- Microsoft (2015). Microsoft-C#. <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/csharp/gettingstarted/introduction-to-the-csharp-language-and-the-net-framework>
- Microsoft (2022). ASP.NET Free. Cross-platform. Open source. <https://dotnet.microsoft.com/en-us/apps/aspnet>
- Mozilla (2018). Developer Mozilla. [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/CSS/First\\_steps/How\\_CSS\\_works](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/CSS/First_steps/How_CSS_works)
- Msdn.microsoft.com. (2018). ASP.NET WEB CONFIGURATION. <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff400235.aspx>
- Ortega C. J. M. (2020). Desarrollo seguro en Ingeniería del Software - Aplicaciones seguras con Android, NodeJS, Python y C++. (1 ed.) Alfaomega, Marcombo.

### Notas Biográficas

**María Guadalupe Flores Luévanos** es ingeniera en Sistemas Computacionales con más de 20 años de experiencia en docencia a nivel Maestría, Superior y Media Superior, egresada del Instituto Tecnológico de la Laguna con Maestría en Administración por la Universidad Autónoma de Coahuila, México. Actualmente labora en el Instituto Tecnológico Superior de Lerdo. Es líder del cuerpo académico Ingeniería de Software Aplicada a Soluciones.

**Elda Moreno Núñez** es doctora en Desarrollo Educativo por la Universidad Autónoma de la Laguna (2018). Profesora de Ingeniería en Sistemas Computacionales y de Posgrado en Educación. Sus áreas de interés son la educación y la ingeniería de software. La Dra. Moreno es miembro de un cuerpo académico en consolidación, tiene reconocimiento a perfil deseable del PRODEP y es candidata a investigadora estatal del Consejo de Ciencia y Tecnología del estado de Durango.

**Karla Verónica Rodríguez Lozano** es ingeniera en Sistemas Computacionales egresada del Instituto Tecnológico de la Laguna (2012). Es maestra en Administración (2005) y especialista en Ingeniería Mecatrónica. Posee experiencia docente de 15 años en el Instituto Tecnológico Superior de Lerdo. Docente con actividades en el área de investigación y desarrollo tecnológico produciendo 20 proyectos de Software, un registro de marca y registro de software ante INDAUTOR. Es supervisora editorial de la Revista CID-Tec Lerdo. Miembro de un cuerpo académico en consolidación, tiene reconocimiento a perfil deseable del PRODEP y es candidata a investigadora estatal del Consejo de Ciencia y Tecnología del estado de Durango.

**Juan Martín Arzola Monreal** es especialista en Docencia en educación superior tecnológica y de posgrado; miembro del cuerpo académico en consolidación "Ingeniería de Software Aplicada a Soluciones", con productos de investigación aplicada, así como participación en la creación, maquetación y revisión de la revista nacional con ISSN: 2448-623X, "Ciencia, Ingeniería y Desarrollo TecLerdo". Candidato a investigador del Consejo Estatal de Ciencia e Ingeniería. Publicaciones JCR y participación en revistas y capítulos de libros. Formación curricular con maestría en sistemas computacionales y dos doctorados en el ramo educativo.