

# Diseño y Construcción de un Sistema Internet de las Cosas, con una Red de Sensores en Edificio de Docencia en Campus Universitario: Fase Factibilidad

Oscar H. Salinas<sup>1</sup>, M.T.I Verónica Sánchez López<sup>2</sup>,  
M.C Alberto Miguel Beltrán Escobar<sup>3</sup> y Dra. Beatriz Amado Sánchez<sup>4</sup>

**Resumen**— En el presente documento se muestra un diseño a nivel prototipo con el fin de analizar la factibilidad de implementar un sistema Internet de las cosas, en el edificio de docencia cuatro de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos. La etapa de factibilidad incluye la construcción del circuito electrónico de control, y la programación de la tarjeta electrónica de control, ambas cosas se hicieron con un simulador libre en línea. Se incluye el uso de redes inalámbricas mediante la programación para conexión wifi, con el dispositivo de control y el sistema de automatización. Se incluye el diseño de la interfaz para dispositivo móvil, utilizando software libre y en línea (diferente al mencionado anteriormente). Con ello se pretende demostrar la factibilidad para implementar un sistema Internet de las cosas, e iniciar con la automatización del edificio. Como valor agregado se incluyen estudiantes en el desarrollo.

**Palabras clave**— Internet de las cosas, automatización en edificios, edificios inteligentes, uso eficiente de energía.

## Introducción

El uso eficiente de ahorro de energía, o el ahorro de energía en sí, es igual de importante que la generación de la misma, de acuerdo con la Agencia Internacional de Energía (IEA, 2020). La automatización de tareas en oficinas y casa a través del Internet de las Cosas (IoT, sigla del inglés Internet of the Things), permite diseñar sistemas orientados al uso eficiente de energía, con la implementación de sensores, elementos de control y actuadores. La idea de automatizar un edificio con un sistema así, cuando ya se tienen las instalaciones es complicado; no es la misma situación que cuando se construye el edificio. Los sistemas comerciales como Google home o Alexa de Amazon, los cuales forman parte de los conocidos sistemas de control ambiental (ECU, sigla del inglés Environmental Control Units), o también conocidos como asistentes de voz (VA, sigla del inglés Voice Assistants) o Tecnología para hogar inteligente (SHT, sigla del Inglés Smart Home Technology) (Kenichiro, 2018, Dempsey, 2017, Jaroslaw, 2019, Veton, 2018). De manera tal que la tecnología está permitiendo un nivel de confort sin precedente en la historia de la humanidad, seguramente somos la generación con mayor confort de la historia, lo cual puede abrir varias líneas de pensamiento: ¿cómo nos impacta en la salud física y mental? ¿cómo impacta al medio ambiente? ¿cómo impacta en la repartición de la riqueza? Pero esos son temas de otros escenarios.

La automatización de actividades, actualmente con los sistemas comerciales mencionados, se cree que está orientada al hogar, pero no es así, nació (como tal vez siempre) en el ámbito militar e industrial, como ejemplo reciente se puede mencionar la llamada industria 4.0 y la anteriormente llamada domótica (Salinas, 2021). El librarnos de tareas rutinarias, genera espacios de creatividad, en los cuales se pueden generar proyectos que permitan el uso eficiente de la energía eléctrica, con la implementación básica de elementos de teoría del control (Ogata, 2003) y hardware y software de fuente abierta (Arduino 2021).

Un de las características de los sistemas comerciales mencionados anteriormente, es la transmisión y recepción de los datos por medios inalámbricos, lo cual da mucha libertad de movimiento a los usuarios, y agrega confort, seguridad o asistencia, dependiendo del tipo de usuario final. De manera que los dispositivos utilizados deben cumplir con la función actualmente llamada “inteligencia”, o sea *Smart devices* o dispositivos inteligentes; entre las características de los mismos están la conexión inalámbrica y la electrónica embebida (Salinas, 2021). Parte del éxito

<sup>1</sup> Oscar H. Salinas es Profesor investigador y jefe de la Academia de Ciencias de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos. oscar.salinas@utez.edu.mx (**autor correspondiente**).

<sup>2</sup> La M.T.I. Verónica Sánchez López, es profesora investigadora de tiempo completo en la división académica de Tecnologías de la Información y Comunicación, de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos (DATIC – UTEZ). Es miembro del cuerpo académico UTEZEM-CA-3. veronicasanchez@utez.edu.mx.

<sup>3</sup> El M.C Alberto Miguel Beltrán Escobar, es profesor de tiempo completo en la División Académica de Mecánica Industrial de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos (DAMI – UTEZ). México. albertomiguel@utez.edu.mx.

<sup>4</sup> La Dra. Beatriz Amado Sánchez, es gestora académica en la división académica de Tecnologías de la Información y Comunicación, de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos (DATIC – UTEZ). México. beatrizamado@utez.edu.mx.

de los sistemas comerciales, es que todo eso es invisible para el usuario, es poner y ya funciona. Parte del proceso intelectualmente interesante, es diseñar y el reto es como modificar o adaptarlo a instalaciones ya implementadas.

El software de simulación es una herramienta que ayuda mucho en el proceso de diseño, de cualquier tipo de sistema o producto, debido a que permite la prueba de factibilidad de prototipos, sin construirlos físicamente, así como el probar la viabilidad de una idea o solución basada en conceptos productos o dispositivos inteligentes. En este rubro también existe software de simulación de plataforma libre, en dos modalidades:

- Para descargar. Este tipo en tiempos de pandemia, plantea otro tipo de dificultades; debido a que los equipos de cómputo de docentes y alumnos suele no tener las características necesarias para soportar cierto tipo de ellos.
- Para usar en línea. Este es una excelente opción para usar en tiempos de pandemia, no es necesario descargar, se puede usar en línea, y únicamente se requiere de conexión a internet, en la mayoría de los casos normal, es decir no es necesario de alta velocidad.

De manera que se pueden hacer diseños y probar una y otra vez, antes de hacer un prototipo físico, y como se menciona en una de las viñetas anteriores, se puede hacer en línea y sin costo, sin pago de licencias, y sin uso de espacio en el equipo de cómputo del usuario.

Se puede establecer que se tienen las condiciones suficientes y necesarias, para que aún en tiempos de pandemia, reduzcamos la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera, implementando proyectos orientados al uso eficiente de energía, con sistemas IoT, basados en software y hardware libre.

### Descripción del Método

#### Red de sensores para la automatización

Los sensores que se van a utilizar en la automatización de las tareas, son:

- Sensor de intensidad de luz. El LDR (sigla del inglés, Ligh Depend Resistor), es un elemento que cambia el valor de su resistencia eléctrica (Boylestad, 2018), en función de la cantidad de luz, natural o artificial que incide sobre él, Figura 1. Este tipo de sensor da una salida analógica, y es importante mencionar que el elemento electrónico de control (en este caso un microcontrolador de fuente abierta), no mide variaciones en resistencia, sino en voltaje, es por eso que se debe construir un divisor de voltaje para enviar la señal al microcontrolador (Boylestad, 2018). Es muy utilizado, con sus variantes en alumbrados públicos, es decir exteriores.
- El sensor de Temperatura. En este caso es el TMP35, el cual está disponible en el simulador, para este trabajo se utilizó el simulador Tinkercad. El sensor utilizado entrega un nivel de voltaje al microcontrolador, el cual depende de la temperatura a la cual está expuesto, igual que el sensor anterior su señal es analógica (Boylestad, 2018). Las características de operación pueden ser consultadas en (Analog, 2021).

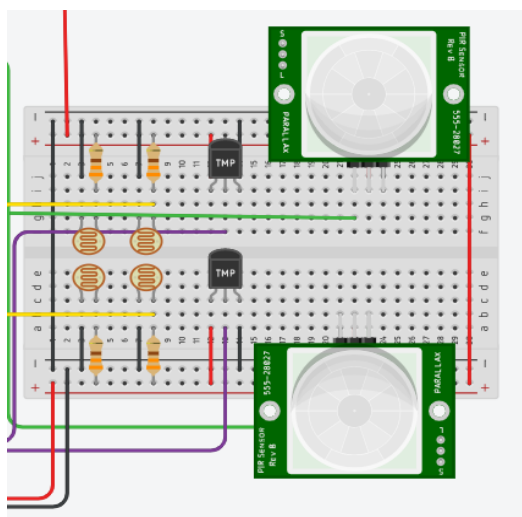


Figura 1. Red de sensores propuestos para la automatización.

- El PIR. PIR, de la sigla en inglés Passive Infrared, el cual es un sensor que mide la radiación infrarroja de los objetos a su alrededor. Es de uso muy común para la automatización de luminarias en interiores.

Para conocer las características de operación con detalle se puede consultar (PIR hoja de datos, 2021). Este tipo de sensor, tal cual se ve en la Figura 1, ya trae la electrónica embebida, de manera que entrega una señal digital (Boylestad, 2018) al elemento de control.

### *Microcontrolador de fuente abierta*

En la Figura 2, se muestra la placa electrónica de control, Arduino UNO, basada en un microcontrolador ATmega328P, de ocho bits, arquitectura RISC y de gama media - baja, el cual tiene entradas analógicas y digitales, y tiene salidas digitales únicamente (Arduino, 2021). Las líneas de colores, son la simulación de los cables de conexión, conocidos como “jumpers”, en la parte superior están los pines digitales, y en la parte inferior los analógicos. Los pines analógicos se usaron para la entrada de señal enviadas por los cuatro LDR y los dos TMP35, pines A0 – A3 para los LDR, y pines A4 y A5 para los TMP, en la configuración de los pines en la interfaz de programación no es necesario declararlos como entrada, ya que así están definidos por defecto; no obstante, se hace como buena práctica de programación. Los pines digitales se utilizan para enviar las señales a los dispositivos actuadores, en este caso se utilizaron los pines:

- 5 y 6 para la entrada digital de la señal enviada por los dos sensores de movimiento PIR.
- 11, 12 y 13 se utilizaron para controlar el encendido y apagado de las luminarias.
- 9 y 10 son para los sistemas de ventilación.
- El pin 5 se utilizó para el sistema de aire acondicionado.

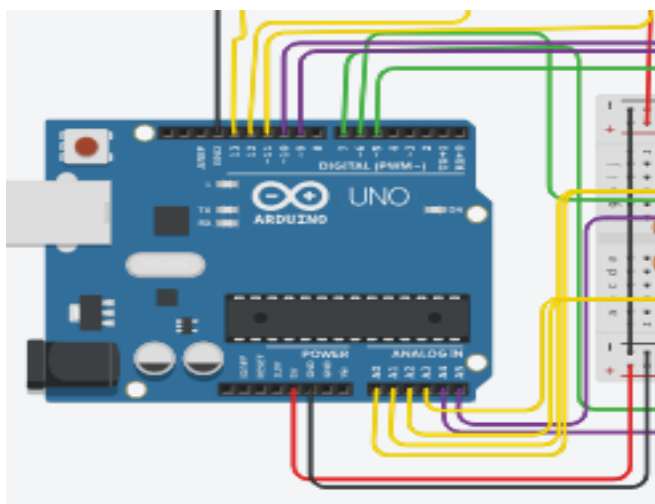


Figura 2. Microcontrolador de fuente libre.

En los pines digitales se conectan lo que en el ambiente de IoT, se conocen como actuadores, los cuales son los elementos que ejecutaran la acción programada en el microcontrolador (Salinas, 2021). En este caso se utilizaron, elementos tipo foco, para simular las luminarias, y motores de corriente directa (Boylestad, 2018) para simular los sistemas de aire acondicionado o de ventilación, Figura 3. Los elementos que aparecen en la placa de pruebas, son lo que actualmente se conocen como electrónica embebida, y es la parte oculta de los elementos comerciales ya mencionados, los cuales tienen la habilidad de poner y usar, sencillo y simple. Es necesaria esta electrónica para poder conectar el sistema de control electrónico, con la red de energía eléctrica de las casas habitación u oficinas. En este caso, se utilizó una pila de 9 Volts (Boylestad, 2018), emulando la red eléctrica de corriente alterna (Boylestad, 2018), que es de 120 Volts. Esta energía, es lo que hace que el foco, el ventilador, el sistema de aire acondicionado o cualquier electrodoméstico funcione. De manera que los actuadores reciben la energía presente si y sólo si, el elemento de control envía la información para que ocurra. Los elementos electrónicos son:

- Releé o relevador. Este elemento puede ser construido con base en un electroimán, o de estado sólido. Es básicamente un interruptor, el cual permite la interacción entre la electrónica de control y la energía que alimenta a los equipos electrodomésticos.
- Transistor. Es un dispositivo semiconductor elemento amplificador de corriente o transferidor de resistencia, el cual tiene tres terminales: base, emisor y colector (Horowitz, 2015). En este caso la señal enviada por el microcontrolador, es alimentada en la base del transistor, amplificando la baja corriente, la cual es de 20 mili Amperes (Arduino 2021)( Horowitz, 2015).

- Diodo rectificador (Horowitz, 2015). Es un dispositivo semiconductor, que en este caso evita o corrige picos de corriente en el circuito.
- Resistencia eléctrica (Horowitz, 2015). Se utiliza para limitar la corriente entre la terminal de base del transistor y el pin de salida del microcontrolador.

Desde hace ya varios años, los fabricantes de sensores incluyen ya la electrónica en ellos, los venden ya listos para entregar una salida digital, y de esta manera no requerir de pines analógicos, lo cual en principio representa una ventaja competitiva del microcontrolador; ya una diferencia entre microcontrolador y microprocesador, es que el segundo no permite la entrada de señales analógicas, únicamente digitales. Es el mismo caso de los relevadores, comercialmente ya se venden con la electrónica integrada, de modo que no es necesario implementarla, sino simplemente usarlos. Los autores consideran académicamente correcto incluir en el diseño, esta parte de la electrónica.

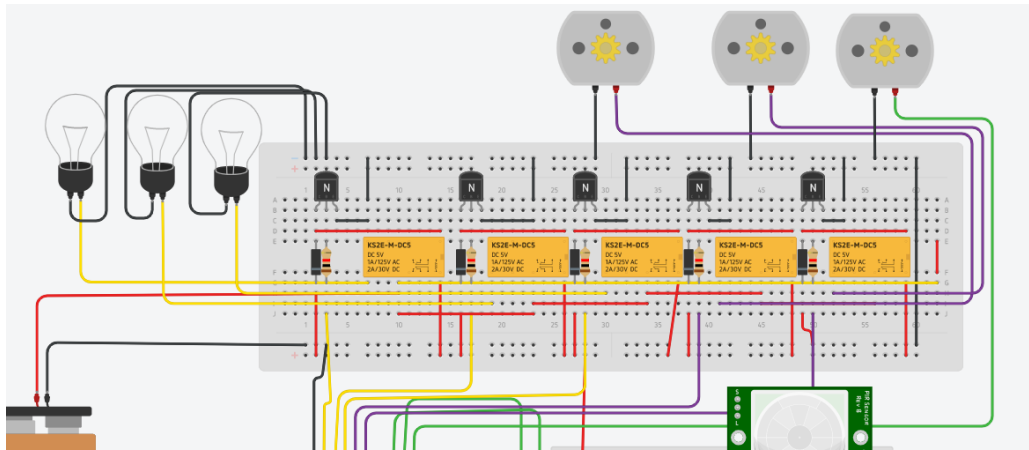


Figura 3. Electrónica de control para la red de sensores y la instalación eléctrica.

#### Interface de usuario

En este caso, se optó también por elegir un software libre y en línea, el cual es desarrollado por el MIT (Massachusetts Institute Technology) y se llama App Inventor (MIT, 2020). El diseño en este escenario es bastante sencillo, e incluso se puede decir que intuitivo. Se diseña sobre la pantalla típica de un teléfono inteligente, Figura 4.



Figura 4. Diseño de la interface de usuario, en aplicación móvil.

Permite ubicar los elementos y tener una idea de cómo se verán en la pantalla, además de contar con un emulador de dispositivo móvil, lo cual permite saber cómo se ve y funciona la aplicación sin haberla instalado en el teléfono propio. Se pueden diseñar más de una pantalla, y pasar de una a otra, en la Figura 4 se muestran dos de las

pantallas diseñadas para este prototipo; las imágenes en la segunda pantalla son interactivas, al dar clic se cambia de pantalla, igual que los botones diseñados para eso en la pantalla uno.

La programación se hace en ambiente conocido como Blockly, basado en Python, pero con bloques tipo rompecabezas para facilidad de programación, Figura 5. Desde el punto de vista de los autores, Blockly permite trabajar más en la lógica de programación, y no emplear tiempo en los signos de puntuación, lo cual repercute en invertir más tiempo de creatividad, y menos de escritura de código.

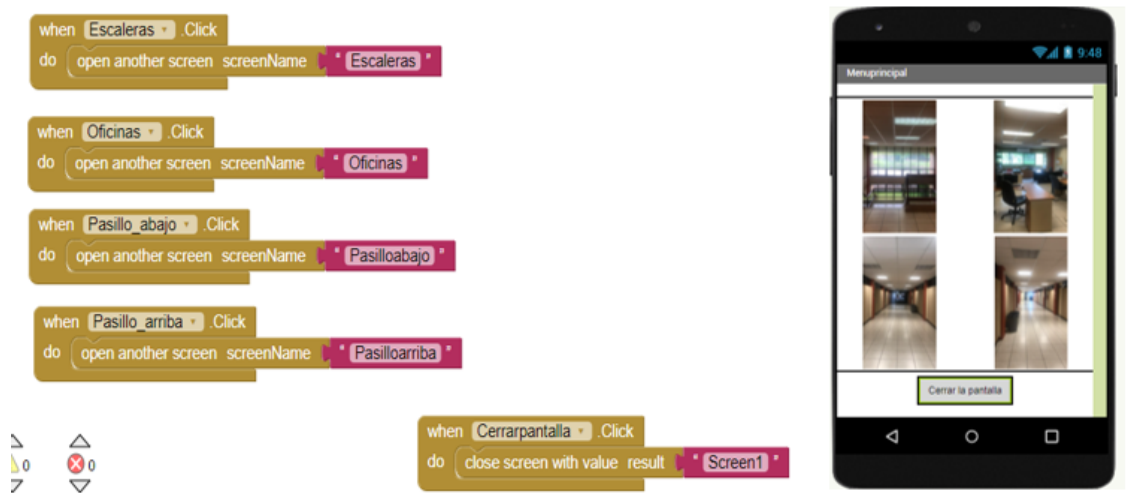


Figura 5. Programación de las rutinas en Blockly

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

Se realizó la prueba de factibilidad del diseño, el cual cumple con las tres fases: electrónica, automatización y control e interface de usuario para dispositivo móvil. Es posible diseñar y construir un sistema para poder automatizar algunas tareas dentro de un edificio, con hardware y software de fuente libre, lo que implica de bajo costo, y a diferencia de los comerciales, se puede diseñar con respecto a las necesidades y requerimientos de los usuarios finales tanto internos como externos.

### Conclusiones

Se pueden diseñar e implementar sistemas de ahorro de energía, empleando herramientas de fuente abierta, reduciendo el costo de diseño, empleando incluso herramientas en línea. El diseño de este tipo de sistemas ya no se debe considerar como una opción, si no como una obligación, los proyectos orientados al uso eficiente de la energía eléctrica deben tener prioridad, en todo tipo de instalaciones, tanto públicas, privadas o familiares. De acuerdo con estudios científicos, en esta década del 2020 al 2030, la humanidad puede frenar el camino hacia los puntos de inflexión, es decir al punto de no retorno.

### Recomendaciones

Realizar el estudio de costos para la implementación en un área de oficinas, sería como la prueba piloto del comportamiento en campo, y daría la pauta para conocer con precisión el nivel de modificaciones que se tendrían que hacer en el edificio, y el costo de las mismas.

Involucrar estudiantes de las diferentes carreras, para mostrarles la manera de generar ideas que implementen la tecnología en instalaciones propias, incluso en su casa, que permitan la automatización de tareas cotidianas, con el fin de: ahorrar energía, ayudar a personas con alguna discapacidad y la seguridad propia y de las instalaciones, como valor agregado.

## Referencias

- Agencia Internacional de Energía, consultada por Internet el 21 de abril del 2020. Dirección de internet: <https://www.iea.org/countries/mexico>.
- Analog Devices. TMP 35/36/37 hoja de datos, consultado por Internet el 21 de abril del 2020. Dirección de internet: <https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/49108/AD/TMP36.html>
- App Inventor. "MIT App Inventor". Consultada por Internet el 21 de mayo del 2016. Dirección de internet: <https://appinventor.mit.edu/>
- Arduino. Consultada por internet el 21 de abril del 2010. Dirección de Internet: [www. Arduinoc.cc](http://www.Arduinoc.cc)
- Jaroslav, Kowalski, et al. "Older Adults and Voice Interaction: A pilot Study with Google Home". Extended Abstracts of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. Mayo 2019. DOI: <https://doi.org/10.1145/3290607.3312973>.
- Katsuhiko Ogata. "Ingeniería de control moderna", cuarta Edición. Pearson Educación, S.A. de C.V. 2003. México.
- Kenichiro Noda. "Google Home: Smart speakers environmental control unit". Dissability and Rehabilitation: Assitive Technology. Vol. 13. Issue 7. 2018.
- Oscar H. Salinas, Dra. Beatriz Amado Sánchez, M.C. Alberto Miguel Beltrán Escobar. "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA INTERNET DE LAS COSAS, CON SERVICIO DNS Y TARJETAS ELECTRÓNICAS DE CONTROL, EN SOFTWARE SIMULADOR DE REDES DIGITALES". Academia Journals Chetumal 2021.
- Paul Dempsey, et al. "The teardown:Google Home personal assistant". Engineering and technology. Vol. 12. Issue 3. 2017.
- Paul Horowitz, Winfred Hill. "The Art of Electronics". 3<sup>rd</sup>. Edition. Estados Unidos. 2015.
- Robert L. Boylestad. "Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos". Décima edición. Pearson educación. México. 2009.
- Sensor de movimiento tipo PIR. Consultada por Internet en abril del 2021. Dirección de Internet: <https://puntoflotante.net/MANUAL-DEL-USUARIO-SENSOR-DE-MOVIMIENTO-PIR-HC-SR501.pdf>
- Tinkercad. Simulador de sistemas tipo IoT en línea. Consultada por Internet en abril del 2021. Dirección de Internet: <https://www.tinkercad.com/learn/circuits>.
- Veton Képuska, Gamal Bohouta. "Next-generation of virtual personal assistants (Microsoft Cortana, Apple Siri, Amazon Alexa and Google Home)". 2018. IEEE 8th Annual Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC). 2018. DOI: 10.1109/CCWC.2018.8301638.

## Notas Biográficas

El **Dr. Oscar Hilario Salinas Aviles**, es Doctor en Ingeniería, área energía. Actualmente es jefe de la academia de ciencias de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos. Ha participado en más de veinte congresos internacionales, dentro y fuera de México. Ha publicado más de treinta artículos y dos capítulos de libros. Es editor editorial de contenidos, del canal de youtube de la División Académica de Tecnologías de la Información y Comunicación. Perfil deseable PRODEP, desde el año 2015. Es revisor de artículos de diferentes revistas internacionales y del evento EDUCON del IEEE. Es instructor del curso Internet of the Things: connecting things, de la plataforma NetAcad de la empresa CISCO, desde el año 2018.

La **M.T.I Verónica Sánchez López** es profesora investigadora de tiempo completo, de la División Académica de Tecnologías de la Información y Comunicación, en el área de redes. Cuenta con la certificación CCNA de CISCO, así como en el área de ciberseguridad. Es instructora certificado de CISCO Networking Academy. Ha participado como instructora en más de 50 cursos impartidos, tanto a docentes internos, como externos, así como a instituciones de la iniciativa privada.

La **Dra. Beatriz Amado Sánchez** es gestora académica de la División Académica de Tecnologías de la Información y Comunicación, de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos. Es coordinadora de la Academia de CISCO en la UTEZ. Cuenta con certificación CCNA. Es doctora en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnologías, por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP). Es instructora certificada del CISCO Academy. Ha participado en la escritura de artículos de investigación y divulgación, así como coautora de un libro.

# Proyecto Arquitectónico: Plaza Comercial Brachyura en Paraíso, Tabasco

Arq. Yoshio Iván Sánchez Pérez<sup>1</sup>, Arq. Cesar Francisco Morales Vázquez<sup>2</sup>,  
M.Arq. Angelica del Carmen Lizardo Pérez<sup>3</sup>

**Resumen**—Las Plazas comerciales son espacios orientados a los servicios, distribución y consumo de bienes, permitiendo la relación entre consumidor-vendedor y el desarrollo de las relaciones sociales. Estos espacios son uno de los principales hitos de las ciudades contemporáneas, por lo que en las últimas décadas han cambiado las formas de edificación y configuración espacial, al igual que generan condiciones de desarrollo regional. En el municipio de Paraíso Tabasco con la construcción de la nueva refinera, se prevé un crecimiento poblacional que demandará múltiples servicios comerciales, por lo que se plantea el proyecto de una plaza comercial, que, combinada con la tienda de autoservicio existente, pueda satisfacer las necesidades de la ciudad de Paraíso y poblaciones circunvecinas, para así disminuir la movilidad a la capital del estado.

**Palabras clave**—Plaza comercial, consumo de bienes, servicios, relaciones sociales.

## Introducción

Las Plazas comerciales se han enfocado en ofrecer gran variedad de servicios para convertirse en los lugares preferidos de convivencia y recreación por las familias debido en parte a la atmósfera de opciones y la seguridad que ofrecen (Valdés, 2009). Estudiar la atmósfera y el concepto de estos espacios como red de negocios como producto, que se ofrece a través de la red integrada diversos comercios, así el concepto de producto de la propia Plaza es un tema relevante, donde la creación de ambiente y recreación pone de manifiesto los elementos que identifican al producto. Entre los elementos que definen una atmósfera de convivencia y recreación integrada en las Plazas Comerciales destacan: las razones de su creación, los beneficios básicos y adicionales que ofrece y sus características (Kotler y Armstrong, 2004).

Al parecer, hasta ahora su propia descripción es muy imprecisa porque con mucha frecuencia, en un negocio, se le da mayor peso a los productos que se ofrecen al público y no a la creación de la atmósfera apropiada, que permita atraer clientes y que en sí misma es el negocio y por consiguiente es un producto principal que alberga otros productos que indirectamente influyen en la venta. A través de las épocas los negocios se han transformado mediante la innovación en su atmósfera de negocios y ha cambiado el concepto del producto. Las Plazas comerciales son importantes indicadores del desarrollo regional y urbano, cuando se establecen en áreas urbanas constituyen según Mamoser (1995) un nuevo tipo de asociación que supera solo los clusters comerciales con una estrategia de agrupamiento en un lugar determinado, el lugar es un instrumento o producto que facilita la ejecución de un proyecto integral de desarrollo, con base en cooperación entre empresas privadas y el sector público, lo que posibilita el desarrollo en las zonas urbanas.

## Descripción del Método

El desarrollo de la propuesta arquitectónica de la Plaza Comercial, esta basado en documentos e investigaciones sobre las diferentes técnicas y métodos para concepción de modelos que se aplican en el diseño arquitectónico de las plazas comerciales en el mundo. De igual manera, se consultaron las normativas técnicas para llevar a cabo una correcta propuesta arquitectónica, cumpliendo con los reglamentos de construcción del estado y las normas oficiales mexicanas, con lo anterior se definieron las características del proyecto, aunado a los antecedentes de este género de arquitectura y análisis de casos análogos.

### **Definición de centro comercial:**

Son edificios que reúnen de manera planificada varios locales, los cuales se unen al comercio detallista y de servicio ofreciendo al consumidor, la posibilidad de establecer comparaciones y adoptar decisiones en productos de calidad-precio. Los Centros Comerciales mantienen una administración que se encarga de la organización y mantenimiento de edificio, ofrecen al usuario un estacionamiento capaz de albergar el promedio de visitantes diarios.

<sup>1</sup> Arq. Yoshio Iván Sánchez Pérez es Alumno de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco. [ivansanchez55555@gmail.com](mailto:ivansanchez55555@gmail.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Cesar Francisco Morales Vázquez es Alumno de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco. [cesarfmv98@gmail.com](mailto:cesarfmv98@gmail.com)

<sup>3</sup> Angelica del Carmen Lizardo Pérez Profesora investigadora de la licenciatura en arquitectura en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco. [angelica.lizardo@ujat.mx](mailto:angelica.lizardo@ujat.mx)

Debe contar con:

- Una o más tiendas,
- Restaurante, cafetería, bar; como mínimo, bancos, agencias, de seguro y agencias administrativas
- Diversos giros comerciales
- Estacionamientos

**Dumbbell doble:** Está formado por dos centros tipo Dumbbell, cruzando el uno con el otro, es decir uno de ellos corre longitudinalmente y otro latitudinalmente, formando así un Mall. Este diseño acomoda fácilmente cuatro establecimientos que actúen como tiendas anclas. Los estacionamientos se encuentran en los alrededores y los servicios funcionan por medio de túneles o bahías. Ver figura 1.



Figura 1. Esquema de Centro Comercial en patrón "Dumbbell" doble.

### Marco legal

Debido al tipo de edificación, los centros comerciales cuentan como un espacio de sector privado, por lo que para complementar los aspectos legales se seleccionó lo más importante, tal como Reglamento de Construcción del municipio de Centro, Tabasco.

#### *Reglamento de Construcción del Municipio de Centro*

Para el caso del proyecto se consideraron 465 cajones de estacionamiento ya que el total de metros cuadrados de construcción es de 11,600 m<sup>2</sup>

La iluminación dentro del centro comercial es natural dada por sus grandes ventanales y por el ducto central además de contrastarse con vegetación clara la cual ayuda a manejar un mejor contraste de claros dentro del edificio reduciendo el consumo de energía eléctrica.

Las ventanas están direccionadas hacia la fachada noreste y sureste que son las que reciben los vientos predominantes y secundarios, para poder generar frescos dentro del centro comercial y permitir la salida del aire caliente.

Se usará perfilaría de aluminio rectangular de 40mm x70mm y panel de vidrio de doble reflexión de 8mm.

En las gradas se colocará tubo redondo desde la parte inferior hasta la parte superior es decir en forma vertical. Y en el interior se utilizará pasamanos formados de aluminio con paneles de vidrio 4mm de espesor.

### Datos del lugar

#### Localización

La ubicación donde se desarrolla el proyecto, será en el estado de Tabasco en el municipio de Paraíso, con dirección Carretera Paraíso-Comalcalco Kilómetro 187.

El terreno donde se realizó el proyecto, de la plaza comercial cuenta con 741,442.078 m<sup>2</sup>, los cuales son el total del terreno que se ocupó para el proyecto.

Tiene como colindantes un Fraccionamiento Privado, el Bachiller Plantel 34, un área de oficinas y departamentos de la empresa Schlumberger. Ver figura 2.





Figura 2. Zoom al predio donde está el predio seleccionado y del estado de la plaza actual ante Google

Actualmente el centro comercial es de tipo lineal por tener el orden de Calle-Parqueo-Plaza-Área de Servicio, con la característica de que tiene 4 tiendas ancla, y que se encuentra rodeada por calles secundarias y teniendo de frente el acceso a una calle principal y que cuenta con una gran cantidad de área verde y libre. El predio donde se proyecta la plaza, conserva el área de la tienda ancla principal que es el supermercado Chedraui, pero que tendrá una mejora en su delimitación

### Resultados

Con el fin de resumir el plano, se dividió en 3 partes, en donde una parte es el área verde diseñada con senderos y vegetación, la cual está distribuida en los dos lados colindantes a las calles y el centro de la plaza comercial el cual sirve para área de comidas.

Otra de las áreas destinadas a la movilización de vehículos es el estacionamiento que como observamos en la figura 3 el área de mayor tamaño es el estacionamiento público y la más pequeña el patio de maniobras de carga y descarga, conectada al área almacenamiento, un módulo que se repite en el mismo sitio en todos los niveles, que se conecta por montacargas.

la zona que esta con color rojo es la que desarrolla el centro comercial, teniendo la mayor tienda ancla; Chedraui, al igual que Nutrisa. Ver figura 3

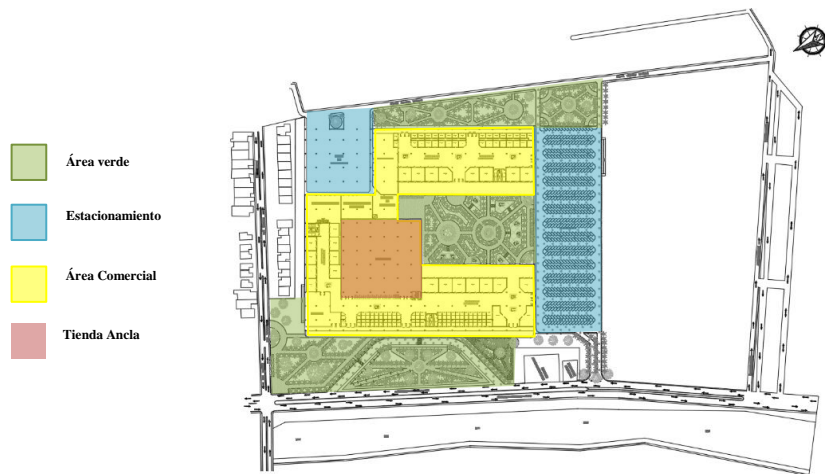


Figura 3. Planta Arquitectónica baja.

En el primer nivel, se encuentra una tercer tienda ancla; Cinépolis, la cual cuenta con 10 salas convencionales y cuatro VIP, cafetería y confitería, taquilla y módulo de sanitarias, además de tener una media planta o mezzanine en el que estaría los cuartos de proyección hacia las salas de cine, seguido de un recorrido de locales, rodeando a un vacío que da vista al área de comida y área verde central.

Teniendo una zona de juegos infantiles con el fin de poder entretener a los infantes, cerca de uno de los cuatro módulos de sanitarios de la planta arquitectónica, además de dos áreas de terraza, con el fin de jugar con la perspectiva espacial de la planta, crenado un ambiente dentro-fuera o convivencia interior-exterior. Ver figura 4.

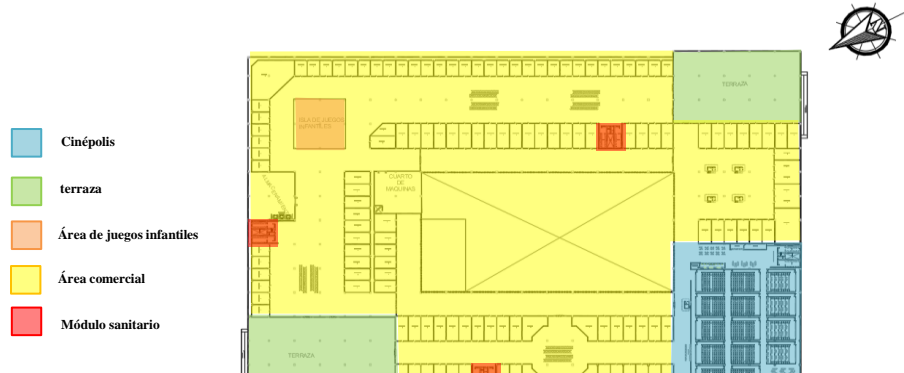


Figura 4. Planta Arquitectónica Primer Nivel.

En el segundo nivel, se encuentran las últimas dos tiendas anclas; Promoda y Suburbia estas cuentan con sus núcleos sanitarios de igual manera se generan terrazas son las que se encuentran marcadas de color verde para espacios que tengan interacción con áreas verdes jardines de ornato o espacios de relajación. Por otra parte, los espacios marcados con el color rojo son locales para usos varios, dependiendo de la persona o empresa que los rente. Ver figura 5.

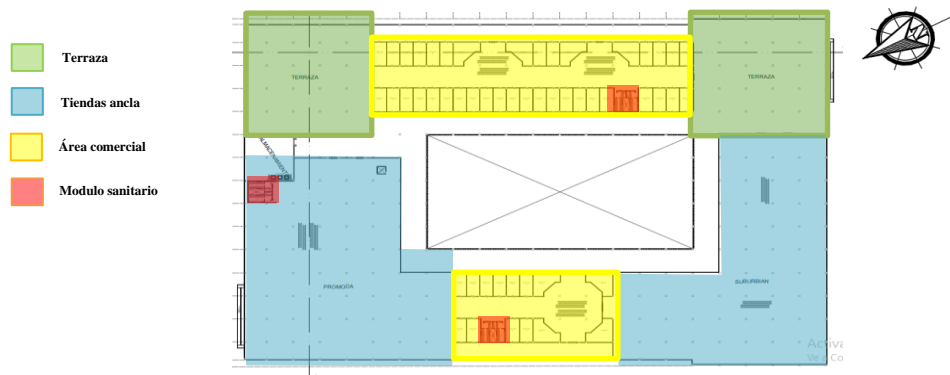


Figura 5. Planta Arquitectónica Segundo Nivel.

### Visualización arquitectónica del Proyecto

La plaza Comercial se diseño a partir de el concepto de un claustro con el fin de generar un espacio central el cual tiene como objetivo ventilar e iluminar todas las áreas de la plaza y que también es usado como patio interior en el cual están distribuidas tiendas islas como podemos observar ver figura 6.



Figura 6. Vista área del proyecto.

También podemos observar que cada una de las fachadas se encuentran envueltas en una serie de celosías verticales el cual cumplen como función proteger los vanos de la incidencia solar y a su vez generar una envolvente atractiva para el usuario ver figura 7.



Figura 7. Vista frontal del proyecto.

Ubicados en la vialidad principal del proyecto podemos observar como el usuario es recibido por un sendero constituido por una gran variedad de vegetación en el cual se percibe una sensación de paz y tranquilidad , que termina funcionando como un aislante de contaminación tanto como del aire como de los ruidos ocasionados por el tráfico vehicular. ver figura 8.



Figura 8. Vista de la vialidad principal del proyecto.

### Comentarios finales

El presente proyecto dotará a los comerciantes y emprendedores de la ciudad de Paraíso tabasco y sectores aledaños, el espacio que necesitaban para atender al sector que carece de infraestructuras comerciales adecuadas. En cuanto a la relación con los clientes, se ofrecerá una experiencia completa de compras, proveendo a los visitantes de locales de supermercado, servicios, vestimenta, zonas de ocio y esparcimiento. Con el objetivo de promover el intercambio comercial y el sano esparcimiento para el desarrollo y sostenibilidad de la región con el fin de generar incrementos de ingresos económicos y el desarrollo social de la ciudad y del municipio en general. Las características espaciales funcionales y formales que contiene la propuesta arquitectónica están diseñados para el adecuado funcionamiento en el aspecto comercial y social en la ciudad de paraíso tabasco. El diseño es funcional, la volumetría es el resultado de los espacios y ambientes del edificio.

### Referencias

- ARGUETA G. (2010). Radio exprés, entrevista con Fernanda Tapia: La historia de las tiendas departamentales en México. Radio exprés #34 Revista del consumidor. [On-line] Disponible: <http://revistadelconsumidor.gob.mx/?p=12797>. Consultado el 12 de Junio de 2011.
- BECK, R.H. (1978) (Citado por Muller 2004) . Der Konsument zwischen Shopping-center und innerstädtischem Geschäftszentrum (El consumidor entre centro comercial nuevo y centro comercial histórico). Zürich/Suiza.
- BOSIER, SERGIO. (1996) Modernidad y territorio, Santiago de Chile, Instituto Latinoamericano y del caribe de planeación económica y Social, Cepal, 199
- CÉRDA L. (2002). Tipología y evolución de los centros comerciales. Distribución y consumo. Noviembre - Diciembre., pp. 43-59
- COLÍN L. (2011). Los centros comerciales se transforman. [Online] Disponible: <http://www.obrasweb.mx/arquitectura/2011/04/08/los-centros-comerciales-se-transforman> . Revista Obras. Consultada el 08 de Diciembre de 2011.
- CORNEJO I. (2006). El centro comercial: un espacio simbólico urbano más allá del lugar común. Unirevista Vol. 1, No. 3., pp. 1-30.
- MULLER J. (2004). Grandes centros comerciales y recreacionales en Santa Fé de Bogotá. [Online] Disponible: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/historia/bogota/1.htm> Biblioteca virtual del banco de la republica. Edición original pp. 15-22.

# Remoción de Fluoruros en Solución Acuosa a Partir de Compuestos de Óxido de Grafeno funcionalizado con Nitrogeno-Oxihidroxidos de Hierro

Francisco Eduardo Sandoval López<sup>1</sup>, Jessica Estefanía Damián Gómez<sup>2</sup>, M.B. Luz Rocío Guerrero Mosqueda<sup>3</sup>, Dra. Adriana Saldaña Robles<sup>4</sup>, Dr. Noe Saldaña Robles<sup>5</sup>, Dr. César Eduardo Damián Ascencio<sup>6</sup> y Dra. Gabriela Ana Zanor<sup>7</sup>

**Resumen**—La contaminación natural del flúor en aguas subterráneas se encuentra presente en diversas partes del mundo alcanzando hasta 5000 mg F<sup>-</sup>/L, ésta puede ser natural o antropogénica. Debido a esto la organización mundial de la salud recomienda un límite máximo permisible de 1.5 mg/L. Una técnica ampliamente aceptada para la remoción de F<sup>-</sup> es la adsorción, por su eficiencia y bajo costo. El objetivo del presente trabajo es modificar la superficie del GO a través de grupos nitrogenados y ferrihidrita para evaluar la capacidad de adsorción en solución acuosa. La obtención del GO se realizó por el método de Hummers y se formó un compuesto por síntesis solvotermal de urea (U), así mismo por precipitación controlada y transformación térmica de ferrihidrita (FH). Finalmente, el compuesto Óxido de Grafeno/Urea/Ferrihidrita (GOUFH) fue el mejor material, con una capacidad de adsorción de 10.033 mg/L a pH de 4 y temperatura de 25°C.

**Palabras clave**—Fluoruros (F<sup>-</sup>), remoción, capacidad de adsorción, contaminación.

## Introducción

La composición química del agua se determina por las reacciones que hay entre el agua, los minerales y gases que tienen contacto. La calidad natural del agua, fondo natural o geoquímicos se define cuando su variación se mantiene dentro de un rango de escala, sin embargo, las actividades humanas pueden contribuir con la adición de elementos que alteran su calidad (Biddau et al., 2017).

La contaminación natural de flúor en el agua subterránea se asocia con los sistemas de flujo regionales, siendo proporcional a la interacción que existe entre el agua y la roca fluorita (CaF<sub>2</sub>) y el tiempo de residencia en el acuífero, en el cual, debido al metamorfismo regional y de contacto pueden alcanzar concentraciones de 5000 mg/L de fluoruros. Otra fuente de contaminación es el suelo. Las actividades antropogénicas que influyen en la contaminación de fluoros en suelo y agua son el uso de fertilizantes y pesticidas fosfatados con trazas de F<sup>-</sup> que alcanzan el agua subterránea (Navarro et al., 2017). Por otro lado, se han encontrado de forma natural concentraciones de flúor mayores a 30 mg/L en el agua potable (Chen et al., 2016) aproximadamente en 25 países, entre los que se encuentran África, EUA, Argentina, Corea, Irán, México, India y China (Sharma et al., 2017).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda un límite máximo permisible para el flúor en el agua potable de 1.5 mg/L, esto se debe a que el flúor es un contaminante que causa daños severos en la salud humana (Pongener et al., 2018), de acuerdo con la NOM-127-SSA-1994(SSA 2000) este mismo límite es usado en México (Chen et al., 2016). Por otro lado, el flúor se puede considerarse benéfico cuando su consumo se mantiene alrededor de los 0.7 mg/L, si excede la cantidad recomendada pasa a convertirse en una amenaza para la salud (Zhang K. et al., 2016), los daños más notables son la fluorosis que padecen más de 62 millones de personas alrededor del mundo (Sharma et al., 2017).

Debido a esto, se han implementado diversas técnicas para eliminar el exceso de flúor, algunas de las cuales son, la precipitación química, intercambio iónico, procesos de membranas, electrodiálisis y la adsorción, ésta última

<sup>1</sup> Francisco Eduardo Sandoval López es estudiante de Ingeniería Mecánica Agrícola en la Universidad de Guanajuato, Irapuato, Guanajuato, México, [Adriana.saldana@ugto.mx](mailto:Adriana.saldana@ugto.mx), (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Jessica Estefanía Damián Gómez es estudiante de Licenciatura en Derecho en el Colegio Universitario de Yahualica, San Francisco del Rincón, Guanajuato, México.

<sup>3</sup> M.B. Luz Rocío Guerrero Mosqueda es estudiante de Maestría en Biociencias en la Universidad de Guanajuato, Irapuato, Guanajuato, México.

<sup>4</sup> La Dra. Adriana Saldaña Robles es profesora del departamento de Ingeniería Agrícola en la Universidad de Guanajuato, Irapuato, Guanajuato, México.

<sup>5</sup> El Dr. Noe Saldaña Robles es profesor del departamento de Ingeniería Agrícola en la Universidad de Guanajuato, Irapuato, Guanajuato, México.

<sup>6</sup> El Dr. Cesar Eduardo Damián Ascencio es profesor del departamento de Ingeniería Mecánica en la Universidad de Guanajuato, Salamanca, Guanajuato, México.

<sup>7</sup> La Dra. Gabriela Ana Zanor es profesora del departamento de Ingeniería Ambiental en la Universidad de Guanajuato, Irapuato, Guanajuato, México.

muy aceptada por su eficacia y bajo costo (Dhillon et al., 2017). Diversos grupos de investigación ha desarrollado una variedad importante de adsorbentes para la desfluorización, entre los cuales se encuentran, hidroxiapatitas, zeolitas, resinas de intercambio iónico, la alúmina activada, hidróxido férrico, ferrihidrita de 2 líneas, bohemita (Zhang y Jia 2016), así como diferentes compuestos derivados del carbono (Nupearachchi et al., 2017), entre estos los óxidos de grafeno con superficie modificada. En este estudio se sintetiza un material de óxido de grafeno funcionalizado con grupos nitrogenados y oxihidróxidos de hierro, con la finalidad de aumentar la cantidad de sitios activos, selectividad y regeneración, para la remoción de fluoruros en agua.

### Descripción del Método

#### *Químicos utilizados*

El grafito utilizado fue Sigma Aldrich al 99%. Todos los químicos empleados ( $H_2SO_4$ ,  $KMnO_4$ ,  $KOH$ ,  $NaOH$ ,  $HNO_3$ ,  $H_2O_2$ , Urea,  $NaF$ ,  $(NH_2)_2CO$ ,  $(C_6H_5)_2NH$ ,  $HOCH_2CH_2OH$ ,  $Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$ , TISAB II) fueron un grado reactivo con una pureza 99%. La solución se preparó en agua destilada con una conductividad menor a  $1 \mu s/cm$ .

#### *Síntesis de óxido de grafito*

El óxido de grafito se preparó a través del grafito utilizando el método Hummers modificado, a continuación, se describe el procedimiento: se agregó 10 g de grafito en 230 mL de ácido sulfúrico y se mantuvo en agitación continua en un baño frío, posteriormente se agregó cuidadosamente 30 g de  $KMnO_4$  manteniendo la temperatura por debajo de los  $20^\circ C$ , se enfrió hasta alcanzar  $2^\circ C$  y se dejó a temperatura ambiente durante 30 minutos hasta que adquirió un color verde.

Después se agregó lentamente 230 mL de agua destilada en el recipiente que contenía la mezcla y se mantuvo a una temperatura por debajo de  $98^\circ C$ , entonces se agitó durante 15 minutos y se tornó color café.

Se hizo una dilución con 1.4 L de agua destilada y se adicionó 100 mL, 30 % en peso de solución de peróxido de hidrogeno, y el color verde oliva fue dominante.

Se mantuvo durante la noche, una vez transcurrido el tiempo de la precipitación de las partículas de óxido de grafeno se hizo la separación del exceso de líquido por decantación con el método de vasos comunicantes y después se volvió a llenar el matraz con agua mientras se estuvo agitando y la mezcla se convirtió en color negro, este procedimiento se repitió durante 5 veces y se dejó durante dos noches.

Posteriormente se separó el sobrenadante superior por decantación con el método de vasos comunicantes, el óxido de grafeno del sobrenadante superior fue extraído por centrifugación y se introdujo en un matraz cónico, se volvió a llenar la suspensión restante con agua y se mezcló.

Se comprobó el pH y la existencia de  $BaSO_4$  por adición de  $BaCl_2$  ( $pH \approx 3.03 \pm 0.02$ ), entonces el óxido de grafito fue separado por centrifugación (5000 rpm durante 30 min a  $0^\circ C$ ), el material obtenido fue parecido al gel y se colocó en un plato de porcelana que se mantuvo en el congelador durante varios días. Finalmente fue obtenido un polvo fino de color marrón oscuro.

#### *Obtención de suspensiones de hojas de grafeno*

Para la preparación de suspensiones de hojas de óxido de grafeno fue necesario moler en un mortero de ágata el óxido de grafito hasta obtener un polvo fino. En seguida 1.5 g de grafito oxidado fueron agregados a un matraz conteniendo 247.5 mL de agua destilada y la suspensión fue sometida a ultrasonido durante 2 horas. Posteriormente, la suspensión es filtrada a través de un filtro de membrana de Whatman (47 mm de diámetro, 0.2  $\mu m$  de tamaño de poro) y el filtrado se deja secar durante 24 horas. Por último, se removió el polvo de la membrana y se almacenó para su consecuente caracterización.

#### *Modificación de la superficie del óxido de grafeno con la inserción de grupos nitrogenados y oxihidróxidos de hierro*

La modificación de la superficie del óxido de grafeno se realizó mediante el siguiente procedimiento:

En la primera fase, para adicionar los grupos aminos, se prepararon dos soluciones, (1) se agregó 1.2 g de óxido de grafeno con 198 mL de agua destilada, y (2) 3.6 g de urea respectivamente con 210 mL de etilenglicol, posteriormente se mezclaron ambas soluciones y se mantuvo en agitación vigorosa a 140 rpm con una temperatura de  $80^\circ C$  durante 24 h. La solución resultante se centrifugó a 4500 rpm durante 40 min, el material obtenido se lavó repetidas veces (1:1 agua-etilenglicol) hasta alcanzar un pH 7. Finalmente se filtró al vacío y fue secado a  $80^\circ C$  durante 15 h. El material modificado fue nombrado GOU.

En la segunda fase, para hacer crecer el hierro, se preparó una solución agregando 1 g de GOU respectivamente con 165 mL de agua destilada la cual se sometió a sonicación durante 2 h, posteriormente se agregó 39.13 g de  $Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$  y se aforó 968.5 mL de agua destilada, se mantuvo en agitación la solución y se agregó

cuidadosamente KOH 0.1 M hasta alcanzar un pH 7-8. La suspensión se centrifugó a 4500 rpm por 10 minutos. Se dializó lo más rápido posible para remover todos los electrolitos. El producto se puso a secar en la estufa a 60 °C por 24 h. El material funcionalizado fue denominado GOUFH, respectivamente.

#### Isotermas de adsorción para caracterizar

Las pruebas de adsorción del material GOUFH se realizaron como a continuación se describe: en tubos falcón se agregó 20 mL de soluciones de fluoruro de diferentes concentraciones (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 mg/L) y se añadió 0.025 g de adsorbente, las muestras se incubaron a 25, 35 y 45 °C y con pH (4, 6 y 8), se mantuvo en agitación a 160 rpm. El pH se ajustó añadiendo NaOH o HCl 0.1 M, una vez que las muestras alcanzaron el equilibrio se procedió a medir la concentración final de flúor con un ion selectivo Orion Star A214 Thermo Scientific, utilizando un buffer regulador TISAB II. Las isotermas de adsorción se ajustaron a los modelos de Langmuir y Freundlich.

## Resultados

#### Isotermas a pH 4

El material ternario de GO funcionalizado con urea y ferrihidrita denominado GOUFH se utilizó para realizar las pruebas de adsorción que fueron determinadas a concentraciones de 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 mg F<sup>-</sup>/L y 0.025 g de adsorbente a 25, 35 y 45 °C y 120 rpm. Los datos experimentales obtenidos se ajustaron a los modelos de Freundlich y Langmuir, basados en el coeficiente de correlación (R<sup>2</sup>), el cual en el modelo de Freundlich fue de 0.984, 0.981 y 0.970, mientras que en el modelo de Langmuir fue de 0.979, 0.992 y 0.983. Los valores de 1/n próximos a cero (0.502, 0.540 y 0.597) indican mayor intensidad de adsorción del fluoruro por la superficie del adsorbente y b es la constante de Langmuir relacionada con la energía de adsorción (3.117, 2.497 y 1.806). Los datos experimentales muestran ajustes tanto para Freundlich como Langmuir, en la Tabla 1 aparecen los parámetros de ambos modelos, que serán discutidos a continuación.

Se observa que el GOUFH es capaz de remover fluoruros lo cual se atribuye al acoplamiento de la ferrihidrita y grupos nitrogenados de la urea en la superficie del GO, que son afines al ion F<sup>-</sup>. Además, el GOUFH está cargado positivamente favoreciendo la atracción electrostática del fluoruro y por ende su adsorción. Al realizar la modificación del GO se observa que la capacidad de adsorción se incrementa debido a la presencia de hierro el cual posee alta afinidad por el fluoruro y vuelve el proceso de adsorción más eficiente. El contenido de oxihidróxidos de hierro, grupos nitrogenados, el área específica y el punto de carga cero influyen en la capacidad de adsorción del material.

A partir de las isotermas de adsorción, se determinó que q<sub>L</sub> fue 10.147, 11.018 mg/g para las condiciones pH 4 a 35 y 45 °C, respectivamente. Sin embargo la isoterma de adsorción a pH 4 y 25 °C muestra que bajo estas condiciones se presenta la mayor adsorción del material y su ajuste es mejor para el modelo de Freundlich que para el modelo de Langmuir, mostrando un K<sub>F</sub> de 8.687 mg/g y 1/n de 0.502 que indica la mayor intensidad del soluto por la superficie del adsorbente, la modificación de la superficie del GO con los oxihidróxidos de la ferrihidrita y los grupos amino de la urea sugiere el incremento de los sitios activos positivos en la superficie del material ternario, aumentando la capacidad de adsorción del ion F<sup>-</sup> sobre el material de forma exponencial. Estos modelos describen cuantitativamente los datos, pero no proporcionan información que permita identificar el mecanismo de adsorción de fluoruro.

Tabla 1. Parámetros de Freundlich y Langmuir para la adsorción de F<sup>-</sup> a pH 4 y temperatura (25, 35, 45° C) en el material ternario GOUFH.

| Material/<br>Condiciones | Modelo de la Isoterma |       |                |       |                          |       |                |       |
|--------------------------|-----------------------|-------|----------------|-------|--------------------------|-------|----------------|-------|
|                          | Freundlich            |       |                |       | Langmuir                 |       |                |       |
|                          | K <sub>F</sub>        | 1/n   | R <sup>2</sup> | SE    | q <sub>L</sub><br>(mg/g) | b     | R <sup>2</sup> | SE    |
| GOUFH<br>pH 4-25°        | 8.687                 | 0.502 | 0.984          | 0.301 | 10.325                   | 3.117 | 0.979          | 0.430 |
| pH 4-35°                 | 7.772                 | 0.540 | 0.981          | 0.323 | 10.147                   | 2.497 | 0.992          | 0.206 |
| pH 4-45°                 | 7.472                 | 0.597 | 0.970          | 0.420 | 11.018                   | 1.806 | 0.983          | 0.309 |

#### Isotermas a pH 6

La isoterma del material funcionalizado GOUFH bajo las condiciones de 25, 35 y 45 °C a pH 6, presentó una máxima capacidad de adsorción de 0.745 mg/g. Sin embargo, es importante señalar que la adsorción a pH 6 disminuyó más del 90 % en las 3 temperaturas con respecto al pH 4.

De acuerdo con los valores de  $R^2$ , los ajustes al modelo de Freundlich resultaron mejores en el pH 6 siendo mayores a 0.97, 0.92 y 0.96 para 25, 35 y 45 °C, respectivamente. Los parámetros de los modelos de Freundlich y Langmuir se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Parámetros de Freundlich y Langmuir para la adsorción de  $F^-$  a pH 6 y temperatura (25, 35, 45 °C) en el material ternario GOUFH.

| Material/<br>Condiciones | Modelo de la Isotherma |       |       |       |                 |       |       |       |
|--------------------------|------------------------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|
|                          | Freundlich             |       |       |       | Langmuir        |       |       |       |
|                          | $K_F$                  | $1/n$ | $R^2$ | SE    | $q_L$<br>(mg/g) | $b$   | $R^2$ | SE    |
| <b>GOUFH</b>             |                        |       |       |       |                 |       |       |       |
| <b>pH 6 a 25 °C</b>      | 0.745                  | 0.510 | 0.970 | 0.099 | 2.854           | 0.308 | 0.960 | 0.116 |
| <b>pH 6 a 35 °C</b>      | 0.479                  | 0.682 | 0.922 | 0.160 | 4.120           | 0.110 | 0.909 | 0.180 |
| <b>pH 6 a 45 °C</b>      | 0.432                  | 0.676 | 0.964 | 0.097 | 3.520           | 0.117 | 0.958 | 0.107 |

#### Isotermas a pH 8

La isoterma del material funcionalizado GOUFH bajo las condiciones de 25, 35 y 45 °C a pH 8, presentó que los datos experimentales no ajustaron a los modelos de Freundlich y Langmuir, en la Tabla 3 se muestran los parámetros de ambos modelos de isotermas. Se observa que la remoción de fluoruros en el GOUFH es muy baja.

Los valores de  $R^2$  son muy bajos en ambos modelos de isoterma confirman que bajo las condiciones de pH 8 y a diferentes temperaturas no es posible que se lleve a cabo el proceso de adsorción.

Tabla 3. Parámetros de Freundlich y Langmuir para la adsorción de  $F^-$  a pH 8 y temperatura (25, 35, 45° C) en el material ternario GOUFH

| Material/<br>Condiciones | Modelo de la Isotherma |       |       |       |                 |       |       |       |
|--------------------------|------------------------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|
|                          | Freundlich             |       |       |       | Langmuir        |       |       |       |
|                          | $K_F$                  | $1/n$ | $R^2$ | SE    | $q_L$<br>(mg/g) | $b$   | $R^2$ | SE    |
| <b>GOUFH</b>             |                        |       |       |       |                 |       |       |       |
| <b>pH 8 a 25 °C</b>      | 0.028                  | 0.730 | 0.362 | 0.054 | 0.405           | 0.059 | 0.367 | 0.054 |
| <b>pH 8 a 35 °C</b>      | 0.042                  | 0.595 | 0.510 | 0.041 | 0.303           | 0.116 | 0.503 | 0.041 |
| <b>pH 8 a 45 °C</b>      | 0.041                  | 0.543 | 0.490 | 0.490 | 0.213           | 0.187 | 0.473 | 0.037 |

### Conclusiones

Los datos obtenidos del equilibrio ajustan al modelo de Freundlich por lo que el material ternario GOUFH presenta un valor para  $K_F$  de 10.033 mg/g y el área superficial específica de 239.3 m<sup>2</sup>/g, por lo tanto, estos datos lo hacen ser un excelente material para realizar las pruebas de adsorción.

Los datos se ajustaron al modelo Freundlich por lo que el GOUFH alcanzó a 25 °C una  $K_F$  de 8.687, 0.745 y 0.028 mg/g, a pH 4, 6 y 8, respectivamente. Lo anterior muestra la tendencia que siguen los datos que muestran el decrecimiento de  $K_F$ ; decrece cuando se incrementa la temperatura y el pH.

### Referencias

Biddau, R., R. Cidu, M. Lorrari, and M. G. Mulas. 2017. "Assessing Background Values of Chloride, Sulfate and Fluoride in Groundwater: A Geochemical-Statistical Approach at a Regional Scale." *Journal of Geochemical Exploration* 181 (January). Elsevier:243–55. <https://doi.org/10.1016/j.gexplo.2017.08.002>.



- Chen, Liang, Kai Sheng Zhang, Jun Yong He, Wei Hong Xu, Xing Jiu Huang, and Jin Huai Liu. 2016. "Enhanced Fluoride Removal from Water by Sulfate-Doped Hydroxyapatite Hierarchical Hollow Microspheres." *Chemical Engineering Journal* 285. Elsevier B.V.:616–24. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2015.10.036>.
- Dhillon, Ankita, Sapna, and Dinesh Kumar. 2017. "Dual Adsorption Behaviour of Fluoride from Drinking Water on Ca-Zn (OH)2CO3 Adsorbent." *Surfaces and Interfaces* 6. Elsevier B.V.:154–61. <https://doi.org/10.1016/j.surfin.2017.01.006>.
- Lim, Jihn Yih, N M Mubarak, E C Abdullah, Sabzoi Nizamuddin, and Mohammad Khalid. 2018. "Recent Trends in the Synthesis of Graphene and Graphene Oxide Based Nanomaterials for Removal of Heavy Metals-A Review." *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*. The Korean Society of Industrial and Engineering Chemistry. <https://doi.org/10.1016/j.jiec.2018.05.028>.
- Navarro, O., J. González, H.E. Júnez-Ferreira, C-Fa. Bautista, y A. Cardona. 2017. «Correlation of Arsenic and Fluoride in the Groundwater for Human Consumption in a Semiarid Region of Mexico». *XVIII International Conference on Water Distribution Systems, WDSA2016* 186 (enero): 333-40. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.259>.
- Nupearachchi, C.N., Kushani Mahatantila, y M. Vithanage. 2017. «Application of graphene for decontamination of water; Implications for sorptive removal». *Groundwater for Sustainable Development* 5 (septiembre): 206-15. <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2017.06.006>.
- Pongener, Chubaakum, Parimal Chandra Bhomick, Aola Supong, Mridushmita Baruah, Upasana Bora Sinha, and Dipak Sinha. 2018. "Adsorption of Fluoride onto Activated Carbon Synthesized from Manihot Esculenta biomass—Equilibrium, Kinetic and Thermodynamic Studies." *Journal of Environmental Chemical Engineering*. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2018.02.045>.
- Sharma, Divya, Aarti Singh, Kanika Verma, Sarvesh Paliwal, Swapnil Sharma, y Jaya Dwivedi. 2017. «Fluoride: A review of pre-clinical and clinical studies». *Environmental Toxicology and Pharmacology* 56 (diciembre): 297-313. <https://doi.org/10.1016/j.etap.2017.10.008>.
- Zhang, Jing, Nan Chen, Panyun Su, Miao Li, y Chuanping Feng. 2017. «Fluoride removal from aqueous solution by Zirconium-Chitosan/Graphene Oxide Membrane». *Reactive and Functional Polymers* 114 (mayo): 127-35. <https://doi.org/10.1016/j.reactfunctpolym.2017.03.008>.
- Zhang, K., Wu, S., He, J., Chen, L., Cai, X., Chen, K., ... and Kong, L. (2016). Development of a nanosphere adsorbent for the removal of fluoride from water. *Journal of colloid and interface science*, 475, 17-25.

## Incidencia de Infección de Vías Urinarias en Pacientes Desnutridos Menores de 5 Años de Edad

Betty Sarabia Alcocer<sup>1</sup>, Betty Mónica Velázquez Sarabia<sup>2</sup>, Pedro Gerbacio Canul Rodríguez<sup>3</sup>, Baldemar Aké Canché<sup>4</sup>, Carmen Cecilia Lara Gamboa<sup>2</sup>, Tomás López Gutiérrez<sup>5</sup>, Alicia Mariela Morales Diego<sup>6</sup>, Román Pérez Balan<sup>7</sup>, Eduardo Jahir Gutiérrez Alcántara<sup>8</sup>, Elena Esmeralda Piña Rosas<sup>9</sup>

**Resumen:- Introducción:** La desnutrición es un problema de salud pública, que actúa negativamente sobre el sistema inmunológico, produciendo un aumento significativo en la morbilidad y mortalidad infantil. **Objetivo:** Identificar la incidencia de infección de vías urinarias en niños desnutridos menores de 5 años. **Material y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo en niños menores de 5 años con desnutrición, para determinar la incidencia de infección urinaria. **Resultados:** Se demostró una incidencia de infección urinaria del 39.2 %, correspondiendo el 81.8 % para el sexo femenino y el 18.1 % para el sexo masculino, obteniéndose una diferencia significativa de 4:1 ( $P < 0.001$ ). **Conclusiones:** Demostrando así que la incidencia de infección de vías urinarias es superior en pacientes pediátricos desnutridos, que en los pacientes sin desnutrición.

**Palabras clave:** Incidencia, Desnutrición infantil, Infección urinaria.

### Introducción

La Desnutrición es un problema de salud pública, y es la enfermedad nutricia más importante de los países en vías de desarrollo, debido a su alta prevalencia, su relación con las tasas de mortalidad, con el deterioro del crecimiento físico, así como un desarrollo social y económico inadecuado en los países en vías de desarrollo. Compuesto por múltiples facetas que van desde los aspectos económicos y socio-políticos a los aspectos puramente bioquímicos y clínicos.

Existe clara evidencia acerca de la importancia de la desnutrición como uno de los factores más importantes para que el niño sea susceptible a contraer enfermedades infecto-contagiosas. Formándose un círculo vicioso, con la consiguiente perpetuación de la desnutrición.

Las enfermedades que más se asocian a la desnutrición son las infecciones respiratorias agudas, las gastrointestinales y finalmente las infecciones de vías urinarias.

En años recientes se han realizado estudios que enfocan el impacto de la desnutrición infantil, su relación directa como causa de déficit inmunológico a largo plazo, y la presentación de infecciones respiratorias agudas y las gastrointestinales. Pero actualmente, existen pocos estudios que asocian la desnutrición y la infección urinaria, debatiendo así la importancia de la misma, y poniendo en duda la existencia de la relación desnutrición – infección.

Debido a todo esto y a la importancia de brindar un mejor servicio de control nutricional a pacientes pediátricos en áreas urbanas, despertó el interés de realizar este estudio que permitiera demostrar en definitiva si existe o no, una incidencia elevada de infección de vías urinarias en pacientes pediátricos desnutridos.

La mala nutrición, junto a enfermedades infecciosas, es la principal causa de la elevada morbilidad y mortalidad entre la población infantil de los países denominados en vías de desarrollo. Las relaciones entre composición corporal y estado metabólico, la medicación, las complicaciones y el curso de la enfermedad urinaria propiamente dicha, son multifacéticas y constituyen uno de los ejes principales para la intervención del equipo de apoyo nutricional.

Álvarez y Carrillo en el año 2002 publicaron un artículo de estudio retrospectivo en 240 niñas y adolescentes atendidas por infección del tracto urinario; de éstas se seleccionaron 140 pacientes diagnosticadas de infección recurrente del tracto urinario, en edades comprendidas entre cero y 15 años. Se valoró el estado nutricional al compararlas con los resultados de las tablas de nutrición, donde se observó afectación, en peso para edad y peso para

<sup>1</sup> Betty Sarabia Alcocer es Docente e Investigadora de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Campeche (U.A.C.) [bsarabialcocer@gmail.com](mailto:bsarabialcocer@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Betty Mónica Velázquez Sarabia.- Docentes e investigadora.

<sup>3</sup> Pedro Gerbacio Canul Rodríguez.- Docente e investigador de la Facultad de Medicina de la U.A.C.

<sup>4</sup> Baldemar Aké Canché es Docente e Investigador de la Facultad Químico Biológicas de la U.A.C.

<sup>5</sup> Carmen Cecilia Lara Gamboa es Docente e Investigadora de la Facultad de Medicina de la U.A.C.

<sup>6</sup> Tomas López Gutiérrez es Docente e Investigador de la Fac. Químico Biológicas de la U.A.C.

<sup>7</sup> Alicia Mariela Morales Diego es Docente e Investigador de la Facultad Químico Biológicas de la U.A.C.

<sup>8</sup> Román Pérez Balan es Docente e Investigador de la Facultad Químico Biológicas de la U.A.C. [tojilopezg@uacam.mx](mailto:tojilopezg@uacam.mx)

<sup>9</sup> Eduardo Jahir Gutiérrez Alcántara es Docente e Investigador de la Facultad Químico Biológicas de la U.A.C.

<sup>10</sup> Elena Esmeralda Rosas Piña es alumna de la Facultad de Medicina de la U.A.C.

la talla en el grupo de menores de 9 años. Los gérmenes más frecuentes detectados fueron *Escherichia coli* 78 % y *Proteus* 12,0 %. Los síntomas que se apreciaron con más frecuencia fueron: fiebre, micción de esfuerzo y ardor miccional. Se concluyó que existió una relación directa entre la infección urinaria y el estado nutricional<sup>4</sup>.

Ferre Contreras, Miguel E y colaboradores en el 2003 realizaron un estudio descriptivo de corte transversal para determinar la incidencia de desnutrición en pacientes internados en las salas N° 1 y 2 de Clínica Médica y en la N° 7 de Enfermedades Infecciosas del Hospital del Niño Jesús. Se estudiaron 932 pacientes pediátricos internados y se valoraron diversas variables entre las que destacan la edad, el sexo, peso al nacimiento, peso en el momento de la internación, motivo de la internación, enfermedad infecciosa y día de realización de su diagnóstico. En los resultados finales se determinó como eutróficos un 59 % de los niños. Un 27 % correspondió a los desnutridos Grado I, el 10 % a los desnutridos Grado II y el 4 % a los desnutridos Grado III. En cuanto a las enfermedades infecciosas la infección respiratoria aguda baja (IRAB) tuvo una frecuencia del 65 %, la otitis media aguda con el 22 % diarrea aguda 10 %, infección urinaria 6 %. No se encontró evidencia suficiente para afirmar que las variables estado nutricional y enfermedad infecciosa están significativamente relacionadas (Test Exacto de Fisher,  $p = 0,32$ )<sup>5</sup>.

### **DESNUTRICION**

La norma oficial mexicana define el término desnutrición, al estado patológico inespecífico, sistémico y potencialmente reversible que se genera por el aporte insuficiente de nutrimentos, o por una alteración en su utilización por las células del organismo. Se acompaña de varias manifestaciones clínicas y reviste diversos grados de intensidad (leve, moderada y grave). Además se clasifica en aguda y crónica<sup>1</sup>.

La desnutrición puede estar causada por un aporte energético o proteico insuficiente, por una mayor pérdida de nutrientes o por el incremento de las necesidades nutricionales. La desnutrición puede desarrollarse de forma lenta durante una enfermedad crónica o un ayuno parcial o bien de forma rápida ante una enfermedad aguda o un ayuno total. Las manifestaciones clínicas pueden ser muy variadas, según la edad en que se produce, su velocidad de instauración, el déficit nutricional causante y la presencia de enfermedades concomitantes que la producen, o son secundarias a ella. Existen dos formas bien diferenciadas de malnutrición: el marasmo, debido a un déficit predominantemente energético, y el kwashiorkor, causado por un déficit especialmente proteico<sup>7</sup>.

La valoración del estado nutricional se realiza con gráficas establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-031-SSA2-1999, la cual cuenta con estándares apropiados para peso - talla, talla - edad, y peso - edad.

En países en vías de desarrollo, amplios sectores de la comunidad están expuestos a múltiples factores de riesgo, lo que incide negativamente en su nivel de salud y nutrición. Por sus mayores requerimientos nutricionales, su menor capacidad de adaptación al déficit de nutrientes y su susceptibilidad a procesos infecciosos, el grupo más vulnerable es la población infantil.

Cortes y colaboradores en 1990, realizaron un estudio con el propósito de conocer la prevalencia de desnutrición en niños que ingresan a un hospital de alta especialidad, "Centro Médico Nacional Siglo XXI". Se estudiaron 450 pacientes pediátricos, registrándose el peso, la talla, edad y el diagnóstico de ingreso. La frecuencia de la desnutrición fue de 72.2%, un 4.4% presentó obesidad y un 23.4% no presentó anomalías en su nutrición. Con respecto a la enfermedad, la desnutrición se presentó en niños con problemas neoplásicos en un 73.1%, infecciosas en un 81.2%, padecimientos neurológicos 72.2%, hematológicos en un 46.2%. Mostrando una relación existente en el círculo vicioso enfermedad- desnutrición – enfermedad<sup>2</sup>.

Velázquez Pérez y colaboradores en 1998 realizaron un estudio analítico de casos y controles, donde seleccionaron 64 niños menores de 1 año (casos), con diagnóstico de desnutrición energético – proteica y, a la par, 64 niños de edad similar que no hubiesen tenido desnutrición y que ingresaron por otras enfermedades, en el hospital pediátrico provincial "Mártires de las Tunas". Los resultados encontrados como factores de riesgo fueron otras enfermedades concomitantes, peso al nacer menor de 2.5kg, ingreso económico per cápita menor de 60 pesos por mes, madre no trabajadora, madre sin pareja estable, y madre menor de 19 años<sup>3</sup>.

### **INFECCIÓN DE VIAS URINARIAS**

Se entiende por infección urinaria a la presencia de microorganismos tales como bacterias u hongos, en cualquier localización del sistema urinario, con la subsecuente respuesta inflamatoria del anfitrión<sup>8</sup>.

La infección del tracto urinario es un problema frecuente en la población pediátrica.

La Organización Mundial de la Salud ha estimado que la enfermedad se diagnostica en 1% de los niños y de 3-8% de las niñas.

Actualmente ocupa el tercer lugar en morbilidad a nivel nacional<sup>16</sup>, y el segundo lugar a nivel regional<sup>17</sup>. Se encuentra como sexto lugar a nivel nacional de mortalidad<sup>16</sup>.

La mayor parte de las infecciones se producen durante los primeros años<sup>15</sup>. Del 1-2 % de los recién nacidos desarrollan IU, con una relación de 5:1 para el varón: mujer respectivamente. En el recién nacido y el lactante menor, representa el 0,8 % de todas las infecciones. En niños por debajo de los 12 meses es de 3,7 % en hombres frente a un 2 % en mujeres, En los primeros dos años 8,1% corresponden a las niñas y 1,9 % en los niños siendo la frecuencia 5

veces más común en las mujeres. En menores de 6 años la incidencia es del 2%, con clara diferencia de 6,6 % para mujeres y de 1,8 % para varones, con una relación 1:3.5 a favor de las mujeres. Hasta los 11 años de edad varia del 2 al 3% para las mujeres y 0,08 al 1,1 % para los hombres<sup>11</sup>. La prevalencia de infección de vías urinarias es de 8 – 35% en pacientes pediátricos con desnutrición<sup>15</sup>.

Las infecciones del tracto urinario se pueden dividir por su localización, en dos grandes grupos. En Infecciones de vías urinarias bajas (Cistitis, Prostatitis y Uretritis), e Infecciones de vías urinarias altas (Pielonefritis)<sup>9</sup>.

El cuadro clínico varia con la edad de presentación. En menores de 2 años de edad se puede presentar fiebre elevada sin foco aparente, afectación del estado general, anomalía del hábito o chorro miccional, llanto durante la micción, orina maloliente y turbia, e inespecíficos como los vómitos, la diarrea, detención de la curva ponderal, irritabilidad o apatía. En mayores de 2 años de edad se puede presentar Fiebre elevada, Anomalías de hábitos miccionales, molestias urinarias, urgencia miccional, orina maloliente y turbia, y la presencia de dolor lumbar, y un posible dolor abdominal difuso<sup>10</sup>.

El diagnóstico de infección urinaria sin especificar la localización alta o baja requiere síntomas y signos específicos urinario, y otros generales que constituyen un cuadro clínico sospechosos o altamente probable y un urocultivo obtenido al aseo con recuento de colonias significativo<sup>11</sup>. Se utiliza un criterio estadístico sobre la base del recuento de colonias del urocultivo, considerando como sospechoso clásicamente el crecimiento de más de  $10^4$  y significativo de más de  $10^5$  colonias por mililitro<sup>12</sup>.

Los agentes patógenos más implicados en las infecciones urinarias agudas, suele ser un microorganismo simple. El más común es el E.coli<sup>13</sup>.

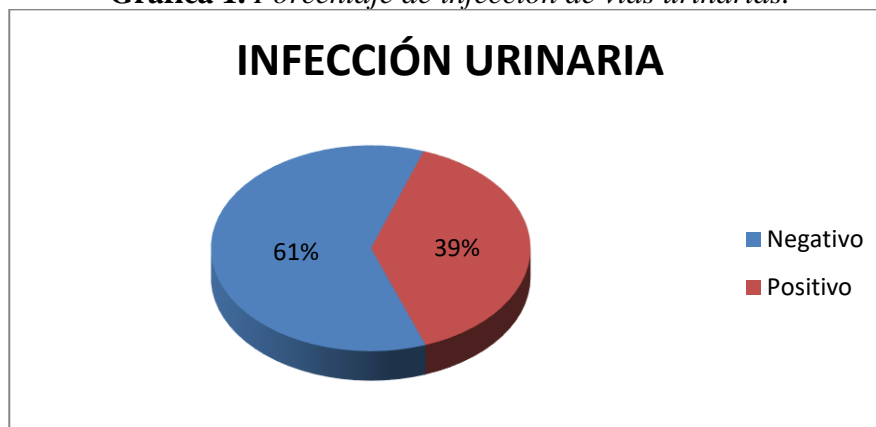
La bacteria llamada Escherichia coli es un Bacilo gramnegativo anaerobio facultativo. Perteneciente al género Escherichia y a la familia Enterobacteriaceae. Es capaz de producir exotoxinas y adhesinas (factor de adherencia). Es responsable de producir más del 80% de las Infecciones urinarias adquiridas en la comunidad, así como la mayoría de las infecciones nosocomiales, y es una causa importante de gastroenteritis en los países en vías de desarrollo<sup>6</sup>.

La elección del antibiótico se efectúa según el resultado del antibiograma, valorando además la toxicidad y el costo del fármaco<sup>14</sup>. Los fármacos más utilizados de forma empírica son Trimetropin con sulfametoxazol, amoxicilina y amoxicilina más clavulanato<sup>15</sup>

### Descripción del Método

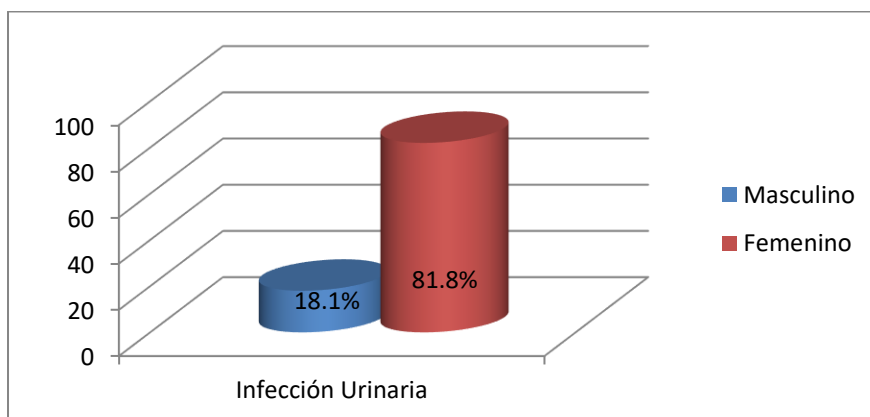
Se realizó un estudio de carácter descriptivo, observacional, transversal en el Centro de Salud de Atasta, Carmen, Campeche, en el periodo comprendido del 1 de enero al 31 de julio del 2020. Donde se incluyeron 28 pacientes menores de 5 años con diagnóstico de desnutrición, y que participen en el programa de control nutricional, sin antecedentes previos de enfermedades concomitantes.

**Grafica 1. Porcentaje de infección de vías urinarias.**



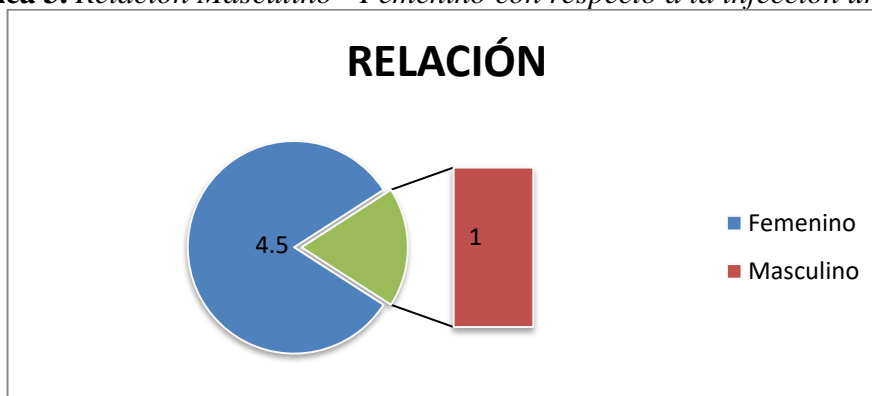
Fuente. Fichas de recolección 2020.

**Grafica 2.** Porcentaje de infección de vías urinaria por género.



Fuente. Fichas de recolección 2020.

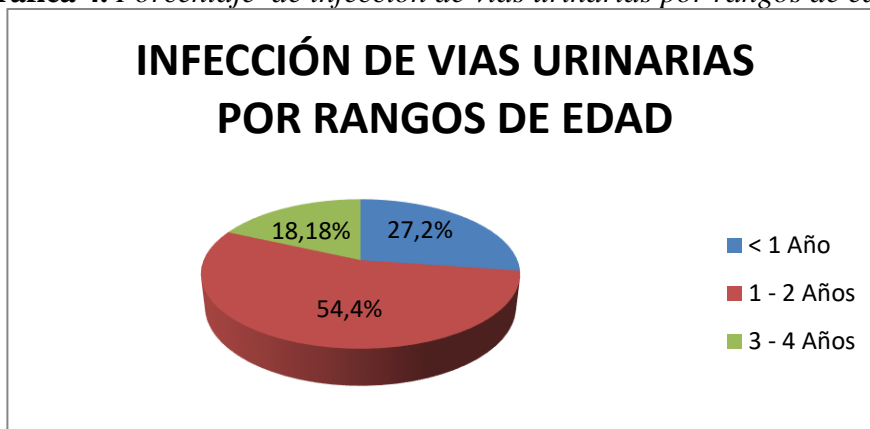
**Grafica 3.** Relación Masculino - Femenino con respecto a la infección urinaria.



Fuente. Fichas de recolección 2020.

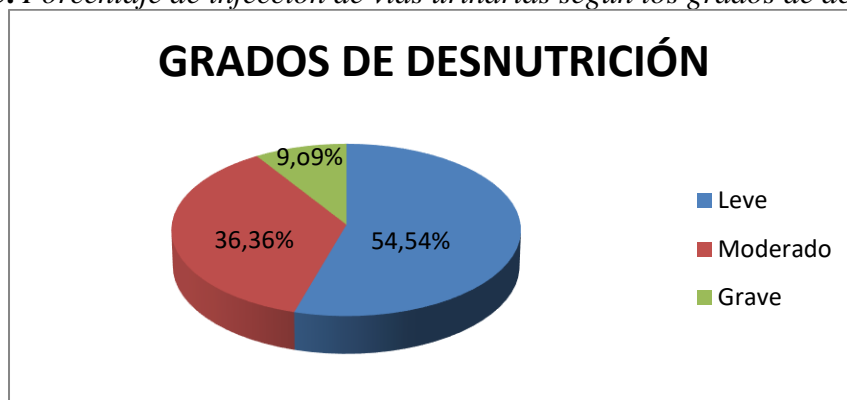
Gráfica No. 4

**Grafica 4.** Porcentaje de infección de vías urinarias por rangos de edad.



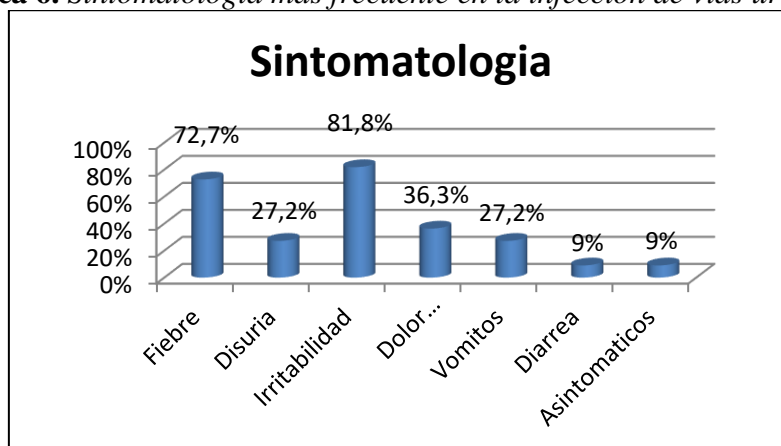
Fuente. Fichas de recolección 2020.

**Grafica 5.** Porcentaje de infección de vías urinarias según los grados de desnutrición.



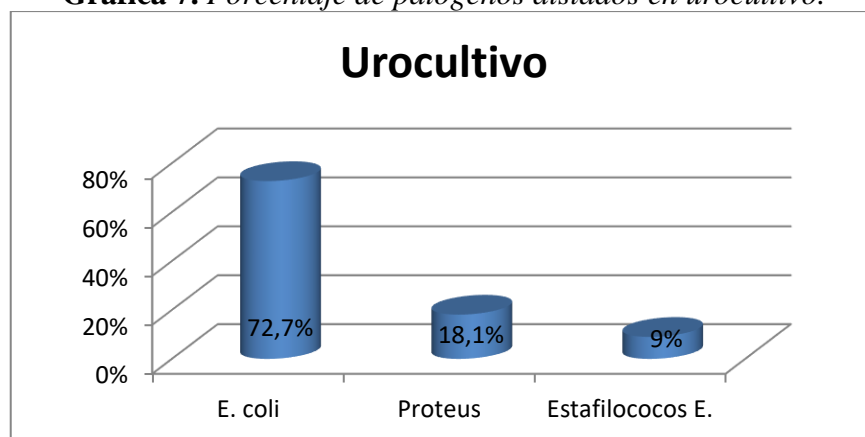
Fuente. Fichas de recolección 2020.

**Grafica 6.** Sintomatología más frecuente en la infección de vías urinarias.



Fuente. Fichas de recolección 2020.

**Grafica 7.** Porcentaje de patógenos aislados en urocultivo.



Fuente. Fichas de recolección 2020.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

Se estudió un total de 28 pacientes pediátricos desnutridos, con un promedio de edad de 2 años 6 meses  $\pm$  14 meses, mostrando una incidencia de infección urinaria del 39.2 % (11), correspondiendo el 81.8 % (9) para el sexo femenino y el 18.1 % (2) para el sexo masculino, obteniéndose una diferencia significativa de 4:1 ( $P < 0.001$ ). (Ver gráficas 1-3).

Con relación a la edad con más incidencia de infección de vías urinaria asociada a desnutrición, se encontró una mayor incidencia en el rango de edad de 1 a 2 años con un 54,4 % (6), seguido de un 27.2 % (3) en los menores de un año y finalmente solo un 18.18 % (2) en el grupo de 3 y 4 años, sin embargo los resultados obtenidos no mostraron una diferencia significativa ( $P > 0.30$ ). (Ver gráfica 4).

De acuerdo con el grado de desnutrición, de los pacientes a los que se les diagnosticó infección de vías urinarias, el 54.54 % (6) se clasificó como desnutrición leve, el 36.36 % (4) como desnutrición moderada, y el 9.09 % (1) como desnutrición grave, sin embargo tampoco se obtuvo una diferencia significativa ( $P > 0.15$ ). (Ver gráfica 5).

Al analizar la sintomatología presentada del total de pacientes positivos a infección urinaria, el síntoma más frecuente es la irritabilidad presentándose en un 81.8% (9), seguido de la fiebre con un 72.7% (8), seguido de dolor abdominal con un 36.3% (4), vómitos con un 27.2% (3), disuria con 27.2% (3), diarrea con un 9% (1), y asintomático con un 9% (1), obteniéndose una diferencia significativa ( $P < 0.025$ ). (Ver gráfica 6)

De acuerdo con los resultados de los urocultivos, entre los patógenos que se aislaron, en el 72.7% (8) fue E. Coli, en el 18.1% (2) fue Proteus, y en el 9 % (1), se aisló Estafilococos Epidermidis. ( $P < 0.025$ ). (Ver gráfica 7).

### Conclusiones

La desnutrición infantil actúa negativamente sobre el Sistema inmunológico, produciendo susceptibilidad a la incidencia de procesos infecciosos.

La incidencia de infección de vías urinarias es superior en pacientes pediátricos desnutridos, que en los pacientes sin desnutrición.

La incidencia de infección urinaria en pacientes menores de 5 años con desnutrición, es 4.5 veces superior en las mujeres, que en los hombres.

La infección urinaria asociada a la desnutrición es más frecuente en los niños de 1 a 2 años con un promedio de edad de 2 años 6 meses.

El grado de desnutrición asociado a mayor incidencia de infección urinaria, es el grado de desnutrición leve.

La sintomatología más frecuente que se presenta en infección urinaria en pacientes pediátricos, es la irritabilidad.

El agente patógeno que más aislado en el urocultivo de pacientes pediátricos desnutridos con infección urinaria es el Escherichia Coli.

## Referencias

1. Norma Oficial Mexicana NOM-031-SSA2-1999, Para la atención a la salud del niño.
2. Vázquez R; Flores G; Cuatecontzi C (1990). Frecuencia de la desnutrición en niños de un hospital pediátrico de tercer nivel. Revista mexicana de pediatría. Vol. 62 Núm. 4. pp. 131 – 133.
3. Velázquez P; Laramendy P; Rubio B (1998). Factores de riesgo de desnutrición proteo – energética en niños menores de 1 año de edad. Revista cubana alimentación nutrición; Vol. 12(2): pp. 82 - 5.
4. Álvarez A; Carrillo U (2002). Infección recurrente del tracto urinario en niñas y adolescentes y su relación con el estado nutricional. Revista Cubana de Pediatría. Vol. 74. Núm. 1.
5. Contreras F, Miguel E; González, Mónica M.; Molina, Andrea C; Frías, Silvia M.; Fuenzalida, Ivanna N. (2006). Prevalencia de desnutrición infantil y su asociación a enfermedades infecciosas en el Hospital del Niño Jesús. Revista de la facultad de medicina. Universidad Nacional De Tucumán. Vol. 7 - N° 1.
6. P. Murray. Enterobacteriaceae. Microbiología Médica. Versión en español de la 5.a edición. Cap. 31. pp. 326 - 330.
7. Ferreras Rosman. Desnutrición proteica energética. Medicina Interna. Edición XIII. pp. 1984 – 1989.
8. Malo R; Orjuela C. Infección Urinaria. Manual de Urología Pediátrica. Cap.II. PP. 1 – 10.
9. Castiñeiras Fernández. Infecciones e inflamaciones del aparato urinario Libro del residente de Urología. Cap. VI. pp. 611-637.
10. C. Loris; R. Carpena; J. Escribano; S. Málaga. Infección urinaria. Protocolos diagnósticos y terapéuticos de Nefro-Urología Pediátrica. Tomo 3. Cap. XIV. pp. 165 – 174.
11. Celeste Raquel López; Juan Fernando Gómez Rinesi (2003). Tratamiento de la infección urinaria en pediatría. Revista de Posgrado de la VI Cátedra de Medicina - N° 123 – Enero 2003 Pág. 3-13.
12. Manual CTO de urología. VI edición Mc Graw Hill pp. 1-3.
13. Lawrence M. Tierney; Stephen J. McPhee; Maxine A. Papadakis. Infección de las vías genitourinarias. Diagnostico clinico y tratamiento. XLI Edición. Cap. 23. pp 816 -821.
14. J.M. Aguado; B. Almirante; J. Fortún. Infección urinaria. Protocolos clínicos de la sociedad española de enfermedades infecciosas y microbiología clínica (SEIMC). pp. 3 – 11.
15. Instituto Mexicano del Seguro Social. Guía de Practica Clínica. Prevención, Diagnostico y Tratamiento de las Infecciones de Vías Urinarias No complicadas en menores de 18 años en el Primero y Segundo Nivel de Atención. Octubre 2009.

16. Instituto Mexicano del Seguro Social. Programa IMSS – Oportunidades. Vigilancia epidemiológica. Diciembre 2007.
17. Diagnostico de Salud de Atasta 2010. Tasa de principales causas de mortalidad. Instituto de Servicios Descentralizados de Salud Publica del Estado de Campeche. Jurisdicción Sanitaria No. 3. CD del Carmen Campeche.

### Notas Biográficas

**Betty Sarabia Alcocer.** Es Docente e Investigadora de la Facultad de Medicina de la U.A.C. Tiene una Maestría en Ciencias Médicas es Candidata a Doctora en Educación Humanista. Ha publicado en más de 20 artículos en revistas revisadas por pares. Sus Artículos han aparecido en revistas como Asian Journal of Chemistry, Biomedical Research International, African Journal of Pharmacy and Pharmacology, International Journal of Clinical and Experimental Medicine, Steroids, Journal of Biological Sciences, Oriental Journal of Chemistry entre otras. Es autora del Libro Autocuidado de las personas mayores. Tutora de los estudiantes de la Licenciatura en Médico Cirujano y de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha impartido conferencias en diferentes Instituciones.

**Betty Mónica Velázquez Sarabia** Es Docente e Investigadora-Ha publicado en más de 20 artículos en revistas revisadas por pares. Sus Artículos han aparecido en revistas como Asian Journal of Chemistry, Biomedical Research International, African Journal of Pharmacy and Pharmacology, International Journal of Clinical and Experimental Medicine, Steroids, Journal of Biological Sciences, Oriental Journal of Chemistry entre otras. Es autora del Libro Autocuidado de las personas mayores. Tutora de los estudiantes de la Licenciatura en Médico Cirujano y de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha impartido conferencias en diferentes Instituciones.

**Pedro Gerbacio Canul Rodríguez.-** En Médico, docente e investigador de la Facultad de Medicina de la U.A.C. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales.

**Baldemar Aké Canché.** Es Docente e Investigador de la Facultad de Bioquímica de la U.A.C. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales.

**Carmen Cecilia Lara Gamboa.** Es M en P, docente e Investigadora. Ha impartido conferencias en diferentes Instituciones.

**Tomás López Gutiérrez** es Docente e Investigador de la Facultad de Bioquímica de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales

**Alicia Mariela Morlaes Diego.-** Es MNC, docente e Investigadora. Ha impartido conferencias en diferentes Instituciones.

**Román Pérez Balan.** Es Docente e Investigador de la Facultad de Bioquímica de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales.

**Eduardo Jahir Gutiérrez Alcántara** Es Docente e Investigador de la Facultad de Bioquímica de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales.

**Elena Esmeralda Rosas Piña:** Es estudiante de la Licenciatura Médico Cirujano de la Facultad de Medicina de la U.A.C.



# El Conocimiento Previo y Percepción de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación en los Docentes de Nivel Educación Media Superior en Tiempos de Pandemia

Mtra. Lucy Cristell Silva Acopa<sup>1</sup>.

**Resumen:** En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en la institución media superior Ricardo flores Magón CBtis n° 32 ubicada en Villahermosa tabasco. El conocer si los docentes están preparados en un mundo de constantes cambios, En una pandemia hay demasiadas incógnitas sobre la disrupción social, que puede ocasionar lo que se verá inmediatamente amenazado. Se realizó una encuesta utilizando un cuestionario electrónico, A la par se realizaron observaciones en clases virtuales, se observó el desenvolvimiento del docente, se encontró una diversidad de realidades ya que con Las tecnologías de la Información y Comunicaciones (TICS) se brindan una temática de un curso que se diseña, desarrolla, fomenta. Debido a las emergencias sanitarias (COVID 19) Las actividades se modificaron implementando alternativas para darle continuidad a la escolarización con el propósito de dar continuidad al proceso de enseñanza aprendizaje. Mediante los resultados obtenidos la mayoría de los docentes consideraban que estaban preparados tecnológicamente, debido a la pandemia los facilitadores se han visto obligados a enfrentarse a el uso y manejo de las TICS, con el fin de buscar brindar una enseñanza de calidad.

**Palabras clave**—PANDEMIA, TICS, EDUCACIÓN, DOCENTE, ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.

## Introducción

A través del tiempo hemos experimentado una revolución tecnológica. La creación de distintas herramientas han disminuido las distancias entre los diversos puntos facilitando el acceso inmediato a la información que deseamos obtener. La integración de las nuevas tecnologías de información y comunicación (TICS) al contexto educativo es vista como la posibilidad de ampliar la gama de recursos, estrategias didácticas y las modalidades de comunicación que se pueden ofrecer para el mejoramiento y alcance educativo.

Las TICS promueven nuevas vías de aprendizaje y un desarrollo de destreza y de integración social ya que la magnitud y proyección que puede alcanzar puede ser infinita, la construcción del conocimiento, las transformaciones pedagógicas, didácticas en cualquier nivel educativo. Llegar a la construcción de conocimiento, esto exige que los facilitadores sean competentes para orientar el proceso enseñanza - aprendizaje con apoyo de las TICS.

Las TIC están evolucionando constantemente la educación notablemente, ha cambiado la forma de enseñar como la forma de aprender y por supuesto el rol del facilitador y los alumnos al tiempo que se cambian los objetivos formativos dado que tendrán que formarse para utilizar, usar, y producir con los nuevos medios, además el facilitador tendrá que Cambiar sus estrategias de comunicación e implementación y asumir su función de implementador de aprendizaje para planificar y alcanzar los objetivos.

En la educación tenemos múltiples razones para aprovechar las nuevas posibilidades que proporcionan las TICS para así impulsar este cambio hacia un nuevo paradigma social, cultural, educativo más personalizado y centrado en las actividades de los alumnos y facilitadores. Además de la necesaria alfabetización digital y del aprovechamiento de las tecnologías para mejorar la productividad en general. La investigación se realizó en institución media superior Ricardo flores Magón CBtis N° 32 ubicada en Av. Esperanza Iris, Reforma, colonia guayabal 86080 Villahermosa tabasco, rodeada por las colonias Reforma, Tulipanes, Primera de mayo.

## OBJETIVO GENERAL

- Diseñar estrategias TICS efectivas a través de la identificación que este tiene en los docentes en tiempos de pandemia.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reconocer si los docentes tienen disposición a la integración de las TICS.
- Examinar si los facilitadores tienen las competencias necesarias para la integración de las TICS.

<sup>1</sup> Mtra. Lucy Cristell Silva Acopa. es estudiante del Doctorado de Educación por la Universidad Valle del Grijalva Campus Villahermosa, Tabasco; [psicolucycsa@hotmail.com](mailto:psicolucycsa@hotmail.com) (autor corresponsal)

- Conocer la percepción de los docentes sobre las TICS en los tiempos de pandemia.

## HIPÓTESIS

- La aceptación de las TICS en los docentes será mayor después de la pandemia que antes de este suceso.
- El facilitador tendrá la disposición de adquirir más formación en las TICS.

### **Marco Teórico**

La palabra «pandemia» viene del griego «pandemos», que significa todos. Demos significa la población. Pan significa todos. Por lo tanto, «pandemos» es un concepto en el que existe la creencia de que la población del mundo entero probablemente estará expuesta a esta infección y potencialmente una proporción de ellos se enfermará. Dr. Mike Ryan, (2020). (COVID 19) ha causado un impacto sin precedentes en el desarrollo multidimensional en la población en todas las naciones. En la alocución de apertura del Director General de la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 11 de marzo de 2020 se señaló que se estaba propagando de persona a persona en todas partes del mundo, considerándose y declarándose como una pandemia a través de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020).

El término “comunicación” proviene de la palabra latina *communicare*, que significa transmitir o compartir algo, poner en común a dos o más personas conectadas entre sí. Por tal motivo, la comunicación es un proceso de interacción social mediante relaciones e influencias de símbolos y sistemas de mensajes (texto, imágenes, gráficas, voz, video, entre otros) que se producen como parte de las actividades psicológicas humanas en sus factores económicos, políticos, sociales y culturales (Cabrera y Pelayo, 2002, p. 16; Laudon y Laudon, 2004, pp. 250- 252; Soto, s.f.).

Las TICS son el conjunto de herramientas, soportes y canales desarrollados y sustentados por las tecnologías (telecomunicaciones, informática, programas, computadores e internet) que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos, contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética a fin de mejorar la calidad de vida de las personas. Las TICS comenzaron con la llamada sociedad de la información y han tenido un papel decisivo en el cambio del dinamismo social, cultural y económico. De hecho, se las consideran como un resonante auténtico de la revolución de las comunicaciones y de la información, al ir más allá del lenguaje oral, que representa la denominada cultura auditiva, centrada prioritariamente en los hechos de la vida cotidiana del aquí y del ahora; la escritura que, mediante signos gráficos, se puede transcribir lo que se habla y conservarse en el tiempo; la imprenta, que es el medio para expandir el conocimiento que posibilita la creciente alfabetización general que repercute en lo social, cultural, político y económico, y hasta de las nuevas tecnologías, que lograron la reproducción y expansión del sonido e imagen a través de múltiples medios como la radio, la televisión, el video, el computador, ocupan un lugar central en la sociedad. El concepto de TICS surge como convergencia tecnológica de la electrónica, el software y las infraestructuras de telecomunicaciones. La asociación de estas tres tecnologías da lugar a una concepción del proceso de la información, en el que las comunicaciones abren nuevos horizontes.

Los docentes representan una de las fuerzas más sólidas e influyentes con miras a garantizar la equidad, el acceso y la calidad de la educación. Ellos son la clave del desarrollo mundial sostenible. No obstante, su formación, contratación, permanencia, estatus y condiciones de trabajo son temas que siguen siendo preocupantes (Unesco 2019). “La competencia digital se apoya en las habilidades del uso de ordenadores para recuperar, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información y para comunicar y participar en redes de colaboración a través de Internet” (European Parliament and the Council, 2006). Las competencias digitales son fundamentales en los currículos escolares actuales. De hecho se considera una competencia clave que debe haber desarrollado cualquier estudiante al acabar la etapa de educación obligatoria. Para que el alumnado las adquiera lógicamente el profesorado debe estar capacitado y acreditado para ello.

Según Hernández (2005), el alumno debe ser entendido como un ser humano que tiene la habilidad de socializar fácilmente, siendo protagonista de las interacciones sociales en las que se ve involucrado en su vida escolar y como ciudadano. De hecho, las funciones psicológicas superiores son producto de estas interacciones sociales, con las que mantienen prioridades organizativas en común. Gracias a la práctica de las diferentes actividades culturales y sociales, el alumno consigue ser socialmente culturizado por medio de su individualización y el desarrollo de su personalidad.

La diversidad de escenarios, contextos y tendencias en la educación, en la actualidad, imponen nuevos roles al proceso formativo, los que implican retos para el profesional del futuro y las instituciones y agentes encargados de su formación. (Prieto, et al. 2011). La incorporación de las TICS, a la educación se ha convertido en un proceso,

cuya implicancia, va mucho más allá de las herramientas tecnológicas que conforman el ambiente educativo, se habla de una construcción didáctica y la manera cómo se pueda construir y consolidar un aprendizaje significativo en base a la tecnología, en estricto pedagógico se habla del uso tecnológico a la educación. (Díaz-Barriga, 2013) La transformación que ha sufrido las TICs, han logrado convertirse en instrumentos educativos, capaces de mejorar la calidad educativa del estudiante, revolucionando la forma en que se obtiene, se maneja y se interpreta la información. Aguilar (2012) Las situaciones de aprendizaje son momentos, espacios y ambientes organizados por el docente, en los que se ejecuta una serie de actividades de aprendizaje-evaluación-enseñanza, que estimulan la construcción de aprendizajes significativos y propician el desarrollo de competencias en los estudiantes, mediante la solución de problemas simulados o reales de la vida cotidiana, centradas en los participantes que les permitan involucrarse activamente en sus propios procesos de aprendizaje, guiándolos a interactuar con los contenidos, con sus compañeros, con el profesor o docente (tutor, mediador, facilitador, coach educativo, etc.)

La enseñanza es comunicación en la medida en que responde a un proceso estructurado, en el que se produce intercambio de información (mensajes entre profesores y alumnos), según Zabalza (1990), mientras que Stenhouse (1991, 53) entiende por enseñanza las estrategias que adopta la escuela para cumplir con su responsabilidad de planificar y organizar el aprendizaje, “enseñanza no equivale meramente a instrucción, sino a la promoción sistemática del aprendizaje mediante varios medios”. la enseñanza es una actividad sociocomunicativa y cognitiva que dinamiza los aprendizajes significativos en ambientes ricos y complejos (aula, aula virtual, aula global o fuera del aula), síncrona o asíncronamente.

Ambiente híbrido de aprendizaje. El término *blended learning* se ha venido usando en escenarios académicos y corporativos para hacer referencia a la presencia de las modalidades cara a cara (presencial) y en línea (no presencial), en la propuesta formativa. Detrás de esta definición también existe una intención de combinar y aproximar dos modelos de enseñanza-aprendizaje: el sistema tradicional de aprendizaje cara a cara y el sistema *e-learning*. Duarte et. al (2008) hace una distinción importante entre los conceptos *blended* e híbrido. Para estos autores, en el resultado de la mezcla (*blended*) se pueden distinguir las partes que la componen; por otro lado, el concepto híbrido es el resultado del cruce de dos elementos de origen diferenciado, cuyo resultado está totalmente integrado, es inseparable. Así visto, el concepto híbrido constituye una posibilidad de “continuo” en el proceso enseñanza-aprendizaje, puesto que puede verse como la expansión y continuidad espacio – temporal (presencial y no presencial, síncrono y asíncrono) en el ambiente de aprendizaje. Como lo expresa Duarte: “Esta modalidad formativa se define por el uso entrelazado de la presencia con la no presencia en las aulas. Ello tan sólo se puede conseguir modificando el diseño y la planificación docente y de aprendizaje de los cursos y de las asignaturas” (Duarte et. al., 2008). Sistemas 73 Los ambientes híbridos van más allá del complemento de lo presencial con la virtualidad, y del complemento de la virtualidad con lo presencial. Se trata de la integración de ambas modalidades. La expansión del ambiente de aprendizaje, implica el reconocimiento de todos los espacios y tiempos (presenciales, virtuales, autónomos y tiempos síncronos y asíncronos) en el diseño, desarrollo, seguimiento y evaluación del ambiente de aprendizaje. En otras palabras, podría decirse que la concepción de lo híbrido desde la expansión, implica que el ambiente de aprendizaje, compuesto de actividades educativas, se desarrolla en situaciones presenciales, virtuales y autónomas, que se articulan estratégicamente buscando el enriquecimiento del proceso educativo, como lo diría Duarte et. al. (2008): “El uso entrelazado de la presencia con la no presencia en las aulas”. Esto se concreta en el diseño de las actividades educativas, su desarrollo, evaluación y valoración. En los ambientes híbridos como ambientes expandidos, las acciones que se desarrollan en lo presencial y en lo virtual son planeadas, acompañadas, valoradas y evaluadas.

### Descripción del Método

El método a emplear será el mixto y constructivista esta propuesta busca, con este diagnóstico, establecer una serie de procesos para proponer estrategias educativas que permitan mejorar la educación superior que ayuden a la implementación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación en los docentes en la diversidad de escenarios, contextos que se puedan plantear, dándole la importancia debida al seguimiento, conocimiento y relación de docentes-estudiantes, para así continuar con los objetivos establecidos en el currículo de la institución, analizando en profundidad sus opiniones, conocimientos previos y percepción de los facilitadores implicados, para llevarlo a cabo se apuesta por un instrumento basado en una encuesta utilizando un cuestionario como instrumento para recolectar información el cuestionario es electrónico Google Drive cuenta con 15 preguntas de opción múltiple y abiertas donde ellos pueden sugerir o comentar las plataformas que utilizan se les hizo llegar por correo electrónico el día 07 de diciembre del 2020 con el vínculo a la encuesta se les comunico que serían tres días para entrar a responder el cuestionario revisando el día 10 de diciembre 2020 .A la par se realizaron observaciones en clases virtuales, En las observaciones de la praxis se pretende observar el desenvolvimiento del docente.

Universo o sujetos de investigación La población muestra son de diferentes edades, diversas experiencia y formación profesional ya que la escuela cuenta con tres especialidades mantenimiento industrial, contabilidad y laboratorista clínico. La muestra la conformaron un total de 67 docentes sujetos durante el ciclo escolar 2020-2021. Donde se tomara la muestra con la herramienta de fórmula para cálculo de la muestra poblaciones finita dictado que sería 56. Resultados esperados es que el docente y el alumno se sientan motivados a una nueva forma de reforzar el aprendizaje la implementación de las nuevas tecnologías ya es normativo se puede mantener un enfoque en los contenidos que enriquecerían los objetivos planteados.

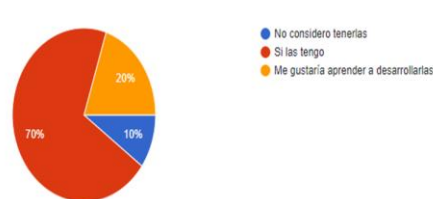
### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió el Los resultados obtenidos la mayoría de los docentes consideraban que estaban preparados tecnológicamente, por cuanto usaban las TICS pocas veces en su praxis diaria, sin embargo, debido a la pandemia que se está viviendo a nivel mundial los docentes se han visto obligados a enfrentarse a el uso y manejo herramientas tecnológicas, con el fin de buscar brindar una enseñanza de calidad. En la encuesta se analizó si los docentes conocen las siglas TICS el 80% las conocen, el 70% considera que tiene el dominio, (Figura 1) el 60% implementaba las TICS dentro del aula como herramienta didáctica antes de la pandemia (COVID-19) dependiendo si el tema lo requería, (Figura 2) el 70% Considera tener las competencias necesarias para la integración de las TICS en la nueva normalidad, el 81% consideras que tiene dominio de habilidades en el manejo de las TICS, el 63% menciona que tiene confianza al emplear los medios tecnológicos frente al grupo, el 100 % Desde su perspectiva cree importante la utilización de recursos tecnológicos, como apoyo didáctico en los procesos de enseñanza-aprendizaje, el80% menciona que las TICS son una herramienta útil durante las clases en tiempos de pandemia y que siempre las utilizo, Sobre que le gustaría conocer y aprender sobre las TICS, el 54% sobre el uso de plataformas educativas, el 36% sobre construcción de sitios web docentes, (Figura 3) el 90% utiliza las herramientas tecnologías para comunicarse con sus alumnos y el 9% no las utiliza, en la (Figura 4) la nueva normalidad educativa las aplicaciones que más utilizan para sus praxis diaria muestra que el 90% Dispositivos móviles (WhatsApp) y el 63% zoom y los correos electrónicos. El 90% Considera necesario capacitaciones especiales de formación en el uso las TICS para los docentes ya que los beneficiaría en su formación, las plataforma que más utilizan es Classroom, zoom y Meet. Las herramientas tecnológicas representan a las docentes nuevas competencias oportunidades como la capacitación en línea. Un seguimiento detallado con cada estudiante, utilizando la variedad de plataformas donde pueden tener su propia nube y poder acceder a ella en cualquier momento y darle el seguimiento deseado. Compartir información (libros, artículos, archivos etc.) que ayuden a enriquecer el conocimiento del estudiante.



**Figura 1**  
El 60% implementaba las TICS dentro del aula como herramienta didáctica antes de la pandemia (COVID-19) dependiendo si el tema lo requería.



**Figura 2** El 70% Considera tener las competencias necesarias para la integración de las TICS en la nueva normalidad.

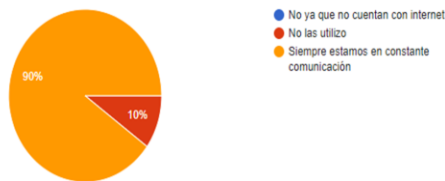


Figura 3 El 90% utiliza las herramientas tecnológicas para comunicarse con sus alumnos y el 9% no las utiliza.



Figura 4 La nueva normalidad educativa las aplicaciones que más utilizan para sus praxis diaria muestra que el 90% Dispositivos móviles (WhatsApp) y el 63% zoom y los correos electrónicos

### Conclusiones

Los resultados demuestran que Las tecnologías de la Información y Comunicaciones TICS son importantes que a través de ellas podemos diseñar, desarrollar, fomentar, mantener y administrar la información de una temática de un curso o en su defecto la totalidad del mismo. Debido a la emergencia sanitaria del COVID 19 ha causado un impacto sin precedentes en el desarrollo multidimensional en la población en todas las naciones. Las actividades regulares se modificaron implementando nuevas herramientas de comunicación y alternativa de solución inmediata la implantación de la modalidad a distancia implementaron diversas estrategias para darle continuidad a la escolarización. El haber encontrado que En esta emergencia sanitaria que se está atravesando se puede decir que los docentes y han hecho un esfuerzo para estar tecnológicamente activos para interactuar en el proceso enseñanza – aprendizaje y obtener un aprendizaje significativo, Tomando en cuenta que docentes y estudiantes no estuvieron preparados para abandonar las aulas de clase de forma presencial y pasar a modo virtual, sumando esfuerzos de parte a parte para alcanzar una buena educación y comprensión de la misma. Se puede demostrar que El Conocimiento Previo y Percepción de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación en los Docentes de Nivel Educación Media Superior en Tiempos de Pandemia juega un papel que permite la conexión e interacción de docentes, estudiante, administrativos y padres de familia, convirtiendo en un aprendizaje para la vida. Las herramientas tecnológicas facilitan la vida permiten acceder a una gran cantidad de información desde prácticamente cualquier lugar, la educación se beneficia y en este proceso de pruebas y errores mediante la información recaudada en los cuestionario es electrónico Google Drive y las observaciones que se realizaron en la plataforma Meet, se pueden implementar las siguientes recomendaciones.

### Recomendaciones

- Crear un ambiente de aprendizaje híbrido contribuye a romper con la rutina de trabajo.
- Fomentar la integración de los espacios y tiempos de aprendizaje presenciales, virtuales y autónomos
- Fortalecer la experiencia de las TICS con sentido y motivante para el aprendizaje del alumno
- Implementación de plataformas educativas para la solución de problemas de manera colaborativa
- El docente con la diversidad de herramientas tecnológicas reconoce al estudiante como el constructor de su propio conocimiento que asume el rol de mediador, orientador de las experiencias de aprendizaje

### Referencias

- E. (2017,18 abril). Las Tics en el Ámbito Educativo. educrea. <https://educrea.cl/las-tics-en-el-ambito-educativo/>
- Buckingham David, B. D. (2008). Más Allá de la Tecnología. <https://tecnoeducativas.files.wordpress.com/2015/03/buckingham-mas-alla-de-la-tecnologia.pdf>
- Cabrera J., C. J. (2020). Argumentación de Citas Textuales Sobre Tic y Educación. <https://es.scribd.com/doc/101780755/argumentacion-de-citas-textuales-sobre-tic-y-educacion>
- Osorio G. Luz Adriana. (s. f.). Ambientes Híbridos de Aprendizaje: Elementos para su Diseño e Implementación. <http://idead.ut.edu.co/aplicativos/portafoliosv2-1/autoformacion/materiales/documentos/u4/uno.pdf>. recuperado 7 de junio de 2021, de <http://idead.ut.edu.co/aplicativos/portafoliosv2-1/autoformacion/materiales/documentos/u4/uno.pdf>

- Sarmiento Santana Mariela, S. S. M. (2007). La Enseñanza de las Matemáticas y las NTICS. Una Estrategia de Formación Permanente. [https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8927/d-tesis\\_capitulo\\_2.pdf](https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8927/d-tesis_capitulo_2.pdf)
- unir, v. (2020, 28 septiembre). ¿Qué es el Marco Común de Competencias Digitales Docentes? unir. <https://www.unir.net/educacion/revista/competencia-digital-docente/#:~:text=el%20marco%20com%20de%20competencia,adquirir%20para%20ser%20digitalmente%20competentes>

### Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

- ¿Conoce qué significan las siglas TIC?
- ¿Consideras que tiene dominio en el manejo de las TIC?
- ¿Implementabas las TIC dentro del aula como herramienta didáctica antes de la pandemia (COVID-19)?
- ¿Consideras tener las competencias necesarias para la integración de las TIC en la nueva normalidad?
- ¿Cómo consideras que es tu dominio de habilidades en el manejo de las TIC es?
- ¿La confianza que siente al emplear los medios tecnológicos frente al grupo es?
- ¿Desde su perspectiva, que importancia merece la utilización de recursos tecnológicos, como apoyo didáctico en los procesos de enseñanza-aprendizaje?
- ¿Crees que las TIC son una herramienta útil durante las clases en tiempos de pandemia?
- ¿Qué le gustaría conocer y aprender sobre las TIC?
- ¿Utiliza usted las herramientas tecnológicas para comunicarse con sus alumnos?
- ¿En la nueva normalidad educativa Cuáles de las siguientes aplicaciones utiliza en su praxis con sus alumnos?
- ¿Considera necesario cursos especiales de formación en el uso las TIC para los docentes?
- ¿Menciona cual plataforma educativa utilizas?
- ¿Menciona sobre cual plataforma educativa te gustaría aprender?
- ¿Cuál es tu percepción como docente sobre las tecnologías de la información y comunicación en tiempos de pandemia?

Lista de cotejo

#### LISTA DE COTEJO DE OBSERVACIONES DE CLASES VIRTUALES

Fecha:  
Especialidad:  
Semestre:  
Grupo:  
Materia:

MIN. – MAX

| INDICADORES  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|
| Existe una correcta estructuración de la clases ( inicio, desarrollo, cierre)  |   |   |   |   |   |
| El docente manifiesta el dominio del contenido y rigurosidad conceptual de la disciplina que imparte.                          |   |   |   |   |   |
| Las actividades de enseñanza aprendizaje son coherentes con el objetivo del plan de estudio.                                   |   |   |   |   |   |
| La metodología y los recursos didácticos que utiliza el docente son motivadores y ayudan al logro del aprendizaje en la clase. |   |   |   |   |   |
| Manejo de variedad de los recursos TIC en la sesión de clases.   |   |   |   |   |   |
| Monitorea y revisa las actividades realizadas por los alumnos.   |   |   |   |   |   |
| Implementa alguna plataforma virtual para la entrega de actividades en clase o tareas.   |   |   |   |   |   |

## DetECCIÓN DE *Candida spp* Y *Clamidia spp* MEDIANTE CITOLOGÍA CERVICAL

Dra. Macrina Beatriz Silva Cázares<sup>1</sup>, LCG Euclides Jordan Alejandro, MGS Nereyda Hernández Nava<sup>3</sup>, Dr. Alejandro Martínez Ramírez<sup>4</sup>, PLE Kassandra Lizbeth Calvo Díaz<sup>5</sup>

**RESUMEN:** Se denomina bacteria a los organismos unicelulares procariotas, que están formados por una sola célula y carentes de núcleo; de lo contrario los hongos son organismos eucariotas, que producen esporas, con nutrición por absorción; y la *Clamidia spp.*, perteneciente al género de las bacterias gram negativas de la familia *Chlamydiaceae*, bacteria más común de transmisión sexual.

La citología vaginal, prueba de Papanicolaou o de Pap es una prueba microscópica de células tomadas por raspado de la abertura del cuello uterino, para detectar cáncer de cuello uterino, así como infecciones vaginales.

Se llevó a cabo un estudio cuantitativo descriptivo en el estado de SLP, su objetivo fue identificar *Candida spp* y *Clamidia spp.*, a través de la citología vaginal. Se realizó la prueba Pap bajo la norma NOM-014-SSA2-1994. Los resultados encontrados en promedio fue de: *Candida spp.* 4.26% y *Clamidia spp.*, 1.58%. Se sugiere promover las campañas para evitar ETS.

**PALABRAS CLAVE:** Citología Cervical, *Candida spp*, *Clamidia spp.*

### INTRODUCCIÓN

Según la NOM-014 apartado 3.14 La Citología cervical es el estudio que se realiza mediante la observación y análisis de una muestra de células del endocérvix y exocérvix a través de un microscopio, para determinar cambios o alteraciones en la anatomía y fisiología de las células. También conocida como Prueba de Papanicolaou.

La citología es el estudio de células individuales que tiene el propósito de detectar anomalías morfológicas de las células examinadas que provienen de la descamación de superficies epiteliales, ha sido por años el principal método de búsqueda de cáncer cervicouterino, ampliamente reconocido, además de la detección de lesiones premalignas y malignas, la citología proporciona información sobre el estado hormonal de la paciente y presencia de microorganismos. La fortaleza del método se basa en décadas de experiencia en su uso, bajo costo, alta especificidad y que las lesiones identificadas pueden ser fácilmente tratables.

La citología cervical debe considerarse como un estudio de tamizaje o búsqueda de cáncer de cuello uterino que puede considerarse como consulta médica porque implica un proceso de interpretación que ayuda a definir un diagnóstico; el diagnóstico definitivo de cáncer de cuello uterino se realiza por medio de la biopsia.

La citología debe iniciarse a los 25 años hasta los 64 años de edad, y se le realizará a quien la solicite independientemente de su edad, como marca la NOM-014 apartado 8.1.1 (86).

Según Bogotá en abril de 2013- Una infección vaginal es la presencia y proliferación de gérmenes en la vagina, que se manifiesta con molestos y desagradables síntomas. Estas infecciones son causadas principalmente por hongos, bacterias y parásitos.

### METODOLOGÍA

La recolección de datos se realizó en la unidad de primer nivel de atención y prevención Centro de Salud San José del Tapanco, Rioverde, S.L.P., donde acuden pacientes afiliados al Seguro Popular y programa Prospera, de la comunidad San José del Tapanco y 13 comunidades aledañas para atención médica primaria y detecciones de toma cervical. Se realizó el estudio en pacientes femeninas en edad reproductiva alrededor de 18 a 70 años de edad, en el periodo comprendido del año 2010 al 2014. Los datos fueron obtenidos de las hojas de registro de detecciones en los expedientes, así como se recaudó información como edad, estado civil, etc.. Todos los datos fueron recaudados bajo

<sup>1</sup> Dra. Macrina Beatriz Silva Cázares. - Profesora Investigadora Tiempo Completo UASLP-COARA

<sup>2</sup> LCG Euclides Jordan Alejandro.- Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

<sup>3</sup> MGS Nereyda Hernández Nava.- Profesora Investigadora Tiempo Completo UASLP-COARA

<sup>4</sup> Dr. Alejandro Martínez Ramírez. - Profesora Investigadora Tiempo Completo UASLP-COARA

<sup>5</sup> PLE Kassandra Lizbeth Calvo Díaz. - Pasante de Lic. en Enfermería. UASLP-COARA

la autorización y firma de consentimiento informado del director de la unidad en el periodo 2014-2015 MPSS. Carlos Gustavo Castillo Villegas. El tipo de estudio es cuantitativo, descriptivo.

### RESULTADOS

| PARTICIPANTES | PORCENTAJE |
|---------------|------------|
| 30            | 9%         |
| 61            | 18%        |
| 84            | 25%        |
| 105           | 32%        |
| 52            | 16%        |
| 332           | 100%       |

**Cuadro 1. Participantes del estudio.**

En la cuadro 1 se muestra el número de pacientes participantes. En el año 2010 se muestra un 9% correspondiente a 30 pacientes. En el año 2011 un 18% que corresponde a 61 pacientes, en el 2012 se muestra un 25% que corresponde a 84 pacientes, en el año 2013 se mostró un 32% correspondiente a 105 pacientes, mientras que en el año 2014 hubo una disminución a un 16% que corresponde a 52 mujeres. Se mostró un incremento considerable desde el año 2010 con 9% hasta el año 2014 con un 32% una gran disminución en el año 2014 con un 16%, con una diferencia de la mitad del año 2014.

| <i>CANDIDA</i><br><i>SPP</i> | <i>CLAMIDIA</i><br><i>SPP</i> |
|------------------------------|-------------------------------|
| 2.98%                        | 0%                            |
| 0%                           | 3.27%                         |
| 7%                           | 0%                            |
| 3%                           | 2.85%                         |
| 12%                          | 1.92%                         |

**Cuadro 2 Resultados encontrados de *Candida spp* y *Clamidia spp***

En el cuadro 2, se describen los hallazgos diagnosticados en sus pruebas de Papanicolaou. En el año 2010 3.33% se diagnosticó hongos, 20% fue diagnosticado con bacterias y =% con *Clamidia spp*. En el año 2011, 0% hongos, 1.63% con bacterias y 3.27% se diagnosticó *Clamidia spp*. En el año 2012 el 6% se diagnosticó con bacterias, 11.90% presentaron bacterias, 0% *Clamidia spp*. En el año 2013, 2% presento bacterias, 9.52% bacterias y 2.85% clamidia. En el año 2014 10% fue diagnosticado con bacterias, el 32.69% se diagnosticó con bacterias y 1.92% fue diagnosticada con *Clamidia spp*.

| SOLTERAS | CASADAS | UNION LIBRE |
|----------|---------|-------------|
| 0%       | 9.33%   | 6.66%       |
| 3%       | 90.10%  | 6.55%       |
| 4%       | 90.47%  | 5.95%       |
| 7%       | 84.76%  | 8.57%       |
| 4%       | 78.84%  | 17.30%      |

**Cuadro 3. Resultado del estado civil de las participantes del estudio**

En el cuadro se describe el estado civil de las pacientes por año. En el año 2010 se registra un 0% en pacientes solteras, un 9.33% en mujeres casadas y un 6.66% en mujeres en unión libre. En el año 2011 se registró un incremento en mujeres soltera que el año 2010 con un 3%, un 90.10% en mujeres casadas mientras que en mujeres en unión libre se registraron 6.55%. En el año 2012 se presentó un 4% en mujeres solteras, hubo un incremento a los años anteriores



en mujeres casadas con 90.47%, y 5.95% mujeres en unión libre. En el año 2013 se observa un incremento en mujeres solteras con un 7%, mientras que hay una disminución en mujeres casadas a los años anteriores con 84.76%, y un incremento en mujeres en unión libre con un 8.57%. Durante el año 2014 se registraron un 4% en mujeres solteras, una disminución a 78.84% en mujeres casadas y un 17.30% en mujeres en unión libre siendo el año con más porcentaje.

| ETS | HA TENIDO | SI  | NO  |
|-----|-----------|-----|-----|
|     |           | 20% | 80% |
|     |           | 15% | 85% |
|     |           | 25% | 75% |
|     |           | 29% | 71% |
|     |           | 46% | 54% |

**Cuadro 4. Resultado de ETS.**

En el cuadro 4, se describe el porcentaje de pacientes que han tenido enfermedades de transmisión sexual. El 20% contestó que si han tenido enfermedades de transmisión sexual y el 80% contestó que no. El 15% contestó que sí y el 85% que no han padecido enfermedades de transmisión sexual. El 25% contestó que sí y el 75% contestó que no. El 29% indicó si haber tenido enfermedades de transmisión sexual y el 71% indicó que no. Se observa un considerable aumento con el 46% que indicó que han padecido de una enfermedad de transmisión sexual y un 54% indicó que no han padecido ETS. Se ha observado un aumento casi del doble porcentaje, esta gráfica muestra que las enfermedades de transmisión sexual han ido en incremento.

### DISCUSIÓN

En el estudio participaron un total de 332 mujeres. Se encontró que en el estado civil el mayor porcentaje de las pacientes se registraron casadas y en unión libre y en todos los años solo el 18% se registraron solteras. En algunas bibliografías marcan que existe un mayor índice de infecciones por bacterias y hongos en mujeres con estado civil solteras o unión libre ya que se consideraba que la mujer iniciaba su vida sexual activa y puede tener múltiples parejas sexuales que al casarse y vivir con una sola pareja. Worthington menciona que entre mayor escolaridad la mujer tiene más adherencia a realizarse tamizaje de PAP. En nuestro estudio se encontró como tope límite de escolaridad, la secundaria y solamente un 1% en todos los años con nivel educacional de preparatoria, por lo que en nuestro estudio encontramos que la escolaridad no fue un factor influyente para la realización de tamizaje.

Los resultados de ocupación de nuestra investigación registraron los porcentajes sobre 95% que las mujeres se dedican al hogar y solo 1% en todos los años indicó ser profesionista demuestra lo contrario a investigaciones norteamericanas y europeas donde mencionan que las mujeres con empleo tienen mayor adherencia a la realización del Papanicolaou.

Un factor de riesgo muy importante mencionado en las bibliografías, múltiples parejas sexuales, donde en nuestro estudio se mostraron porcentajes bajos del 10 al 17%. La mayoría de las mujeres que participaron en nuestro estudio indicó no tener este factor, el autor De Palo menciona que entre mayor número de parejas sexuales, mayor es el riesgo de padecer una enfermedad de transmisión sexual como el VPH y posteriormente a cáncer cervicouterino. El uso del condón es de gran importancia según marcan las bibliografías, el autor De Palo G, en su artículo menciona que el líquido seminal constituye el 90% de líquido eyaculable que contiene componentes inmunosupresores, por esa razón se considera importante el uso del condón ya que actúa como método de barrera para el líquido seminal, este factor es de importancia importante en nuestro estudio ya que en los porcentajes con mayor número no se contestó o no se obtuvo información ya que en los expedientes médicos se indica en la hoja de historia clínica si es usuario de preservativos y solo un pequeño porcentaje indicó si usarlo y usarlo siempre.

Se mostraron porcentajes del 15% al 46% de mujeres que indicaron haber tenido infecciones de transmisión sexual ya que puede ser un factor en nuestra investigación, el autor De Palo G, menciona que todas las infecciones incluidas el herpes tipo 2 son precursoras del VPH y producirá cambios celulares en el cérvix. Dentro de nuestro estudio el herpes, sífilis VIH y gonorrea no son factores importantes ya que no se reportaron casos, pero el 68.58% reportó tener otro tipo de ETS diferente a las mencionadas. Para lograr identificar y diagnosticar todos estos problemas es de suma importancia que las mujeres en edad reproductiva se realicen su prueba de papanicolaou.

En nuestro estudio se registró del 70% al 96%, de mujeres que se han realizado su prueba PAP. Por lo que se ha observado un incremento de mujeres que se ha realizado su detección desde el año 2010 hasta el año 2014. Por lo que la falta de realización de prueba PAP no se considera como un factor importante en este estudio, pero aún falta concientizar a la población para una buena detección y un buen seguimiento de sus detecciones.

### CONCLUSIÓN

Los resultados encontrados en promedio fueron de: *Candida spp* 4.26% y *Clamidia spp* 1.58%. Se recomiendan actividades de Participación Social El personal de salud deberá: - Promover la participación de grupos organizados y líderes de la comunidad para que actúen como informadores y promotores ante su núcleo de influencia, integrar a la población femenina a que participen en las acciones intensivas y permanentes de detección y educación en salud para reducir conductas sexuales de alto riesgo e incluye el uso del condón, promoción de relaciones sexuales monogamias, así como la higiene personal, para evitar infecciones y enfermedades de trasmisión sexual.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Lazcano – Ponce EC, Moss S, Alonso de Ruiz P, Salmeron – castro J, Hernandez – Avila M. Cervical Cancer Screening in Developing Countries: Why It is Ineffective? The Case of Mexico. Archmed Res 1993;30(3):240-250.
2. Secretaria de Salud Mexico. Norma Oficial Mexicana NOM-014-SSA2-1994 Para la Prevención, Tratamiento y Control del Cáncer del Cuello del Útero y Mamario en la atención primaria para quedar como NOM-014-SSA2-1994 Para la Prevención, Detección, Diagnóstico, Tratamiento, Control y Vigilancia Epidemiológica del Cáncer Cèrvicouterino. 02 de Marzo de 1998:19-19.
3. Worthington C, Mcleish K, Fuller – Thomson E. Adherence over time to cervical cancer screening guidelines: Insights from the Canadian National Population Health Survey. J Womeshealt 2012;21(2):199-208.
4. Reiter P, Linnan L. Cancer screening behaviors of African American Women enrolled in a community-based cancer prevention trial. J Womens Health 2011; 20(3):429-4 38.
5. Grange G, Malvy D, Lancon F, Gaudin AF, ElHasnaoui A. Factors associated with regular cervical cancer screening. Int J Gynaecol Obstet 2008; 102(1):28-33.
6. Arends MJ, Buckley CH, Wells M. Actiology, pathogenesis and pathology of cervical neoplasia. J. Clin Pathol. 1998; 51:96-103.
7. Cabezas E. Edad al inicio de las relaciones sexuales y el carcinoma de cuello uterino. Rev Cubana Obstet Ginecol. 1985; 1(1):97-103.
8. Bosh FX, Lorincz A, Muñoz NC, Meijer JLM, Shah KV. The causal relation between human papillomavirus and cervical cancer. J Clin Pathol. 2002; 55:244-65.
9. Anuario estadístico de salud, Cuba. La Habana: Ministerio de Salud Pública; 2004.
10. Men- Hsun Wu, James Yi-Hsin Chan, Pei-Yao Liu, Shu Ting Liu, Shih-Ming Huang. Human papillomavirus E2 protein associates with nuclear receptors to stimulate nuclear receptor- and E2-dependent transcriptional activations in human cervical carcinoma cells. Int j Biochem 8i Cell Biol, 2007; 39:413-425.
11. Chen YH, Huang LH, Chen TM. Differential effects of progestins and estrogens on long control regions of human papillomavirus types 16 and 18. Biochem Biophys Res Commun 1996;224:651-659.
12. Mittal R, Tsutsumi K, Pater A, Pater MM. Human papillomavirus type 16 espressions in cervical keratinocytes: role of progesterone and glucocorticoid hormones. Obstet Gynecol 1993;81:5-12.
13. ACOG Committee on Practice Bulletins - -Gynecology. ACOG Practice Bulletin no. 109: Cervical cytology screening. Obstet Gynecol. 2009;114(6):1409-20.
14. Hillier S and Holmes K. Bacterial vaginosis. In: K. Holmes, P. Sparling, P. Mardh et al (eds). Sexually Transmitted Diseases, 3rd Edition. New York: McGraw-Hill, 1999, 563-586.

## Conocimiento de Métodos Anticonceptivos en Universitarios

Dra. Macrina Beatriz Silva-Cázares<sup>1</sup>, Dra. María Zenaida Saavedra-Leos<sup>2</sup>, Dra. Claudia Álvarez -Salas<sup>3</sup>, Dr. José T. Pérez-Urizar<sup>4</sup>, Brandon Missael Torres-Mendoza<sup>5</sup>

**Resumen:** Los métodos anticonceptivos son aquellos que se utilizan para impedir la capacidad reproductiva de un individuo o pareja en forma temporal o permanente. Dentro de este extenso se menciona que existen diferentes tipos de métodos anticonceptivos los cuales se dividen en temporales y permanentes. El objetivo es identificar el uso y conocimiento de métodos anticonceptivos en jóvenes universitarios, como lugar de estudio seleccionamos la Coordinación Académica Región Altiplano (COARA) de la UASLP; se encuestaron a 40 participantes y el instrumento utilizado fue el de cuestionario de "Uso de métodos anticonceptivos". Como resultado se obtuvo que el método anticonceptivo más usado fue el condón con un 41.5% y un 22% tiene conocimientos regulares acerca de la reproducción. Se sugiere continuar en el espacio educativo la promoción de la educación sexual.

**PALABRAS CLAVE:** métodos anticonceptivos, universitario, condón, encuesta.

### INTRODUCCIÓN

Los métodos anticonceptivos son aquéllos que se utilizan para impedir la capacidad reproductiva de un individuo o una pareja en forma temporal o permanente (1).

La planificación familiar es una manera de pensar y de vivir adoptada voluntariamente por individuos y parejas que se basa en conocimientos y actitudes y decisiones, tomadas con sentido de responsabilidad, para promover la salud y el bienestar a la familia y, secundariamente, de la comunidad. (1)

Por otro lado la Norma Oficial Mexicana dice que la planificación familiar es el derecho de toda persona a decidir de manera libre, responsable, e informada, sobre el número y el espaciamiento de sus hijos y a obtener información especializada y los servicios idóneos. El ejercicio de este derecho es independiente del género, la edad, estado social o legal de las personas (2).

Según Norma Oficial Mexicana, NOM 005-SSA2-1993, De los Servicios De Planificación Familiar los clasifica en temporales; Hormonales orales, hormonales inyectables, hormonales su dérmicos, dispositivo intrauterino, de barrera y espermicidas, naturales o de abstinencia periódica y permanentes; oclusión tubaría bilateral y vasectomía.(2)

Barrera: Son un conjunto de medios físicos y\o químicos, que se emplean sobre el aparato genital femenino o masculino para impedir el contacto de los fluidos genitales durante la relación sexual.se clasifica en preservativo femenino y preservativo masculino (3).

Naturales: Son los métodos por medio de los cuales se evita el embarazo, planificando el acto sexual de acuerdo con los periodos fértiles e infértiles de la mujer estos son: el ritmo, temperatura basal, Método de Billings y coito interrumpido.(2)

Permanentes: Oclusión tubaría bilateral: Es un método de anticoncepción permanente o definitivo que se realiza en aquellas mujeres que tienen el número de hijos deseado y no quieren tener más embarazos, y que han recibido previamente consejería; este procedimiento de anticoncepción se realiza en la mujer después de un parto, aborto, durante la cesárea o en cualquier momento que la mujer decida no tener más hijos. y vasectomía: Es un método anticonceptivo permanente para el hombre, que consiste en la oclusión bilateral de los conductos deferentes, con el fin de evitar el paso de los espermatozoides. Este método brinda protección anticonceptiva mayor al 99%. (2)<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dra. Macrina Beatriz Silva Cázares.- PTC de la UASLP.

<sup>2</sup>Dra. María Zenaida Saavedra Leos.- PTC de la UASLP.

<sup>3</sup>Dra. Claudia Álvarez Salas.- PTC de la UASLP.

<sup>4</sup>Dr. José Trinidad Pérez Urizar.- PTC de la UASLP.

<sup>5</sup>Brandon Missael Torres Mendoza.- PLE UASLP

Espermicidas: Son sustancias con distintos principios activos que actúan como barrera química, alterando el metabolismo de los espermatozoides, inmovilizándolos e impidiendo que el proceso de fecundidad se produzca normalmente.(3)

Temporales: se dividen en dos grupos: Los combinados de estrógenos y progestina y los que contienen solo progestina (2), los combinados evita la liberación de óvulos por los ovarios (ovulación) y los que contienen progestina hacen más espeso el moco del conducto del cuello uterino, lo que impide que los espermatozoides y el ovulo se junte y previene la ovulación.(1)

Hormonales inyectables: Son métodos temporales y se dividen en dos grupos: la inyección mensual o la trimestral. La mensual contiene hormonales combinados (estrógeno y progesterona), mientras que la trimestral contiene solo progestina (2).

Se considera a una persona universitaria a quienes Son estudiantes de educación universitaria quienes hayan obtenido el título de bachiller y cumplan los requisitos de ingreso a las instituciones de educación universitaria establecidos por ellas y por los órganos del subsistema de educación universitaria dentro de sus áreas de competencia.(4)

### METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de cuantitativo donde se encuestaron a cuarenta alumnos de la carrera de la licenciatura en enfermería de la Coordinación Académica Región Altiplano (Campus Matehuala), ubicado en Carretera Cedral km 5+600, S.L.P.



**Figura 1. Lugar de estudio. Coordinación Académica Región Altiplano. UASLP**

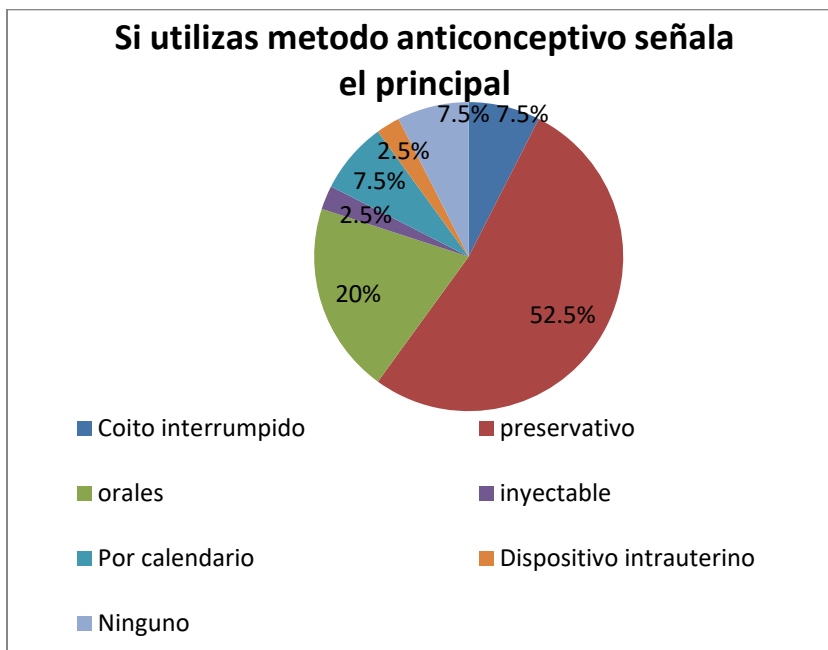
Participaran contestando un cuestionario sobre métodos anticonceptivos. Este cuestionario consto de 39 preguntas de las cuales 7 hacen referencia a carrera, edad, sexo, estado civil, hijos, hermanos y número de hermanos, mientras que las otras 32 preguntas hacen referencia indirectamente y ellos elegían una de las opciones de la cual concordara con ellos. Cada alumno encuestado fue informado de las características de la encuesta y su participación fue voluntaria.

### RESULTADOS



**Grafica 1. Como calificas tus conocimientos acerca de la reproducción y sexualidad.**

Dentro de esta grafica se observa que el 62% de las personas tienen conocimientos buenos acerca de su reproducción y sexualidad. Como segundo lugar un 20% de personas dijeron tener conocimientos regulares acerca de su reproducción y sexualidad. Y por último lugar con un 18% de personas dijeron tener conocimientos muy buenos acerca de su reproducción y sexualidad. En donde predomina con una mayor puntuación los conocimientos buenos.



**Grafica 2.** Si utilizas algún método anticonceptivo señala el principal.

En esta grafica se muestra un 52.5% que el método anticonceptivo más usado es el preservativo. Con un 20% se muestran como segundo lugar los anticonceptivos orales. Como tercer lugar lo ocupan con un 7.5% ningún método, coito interrumpido y por calendario. Y como cuarto lugar con un 2.5% están los inyectables y dispositivo intrauterino. El método anticonceptivo más usado es el preservativo.

## DISCUSIÓN

Se evidencia que en los alumnos encuestados, la principal fuente de información para el uso de métodos anticonceptivos son los hospitales o clínicas, seguido por los amigos, medio de comunicación, padres y escuela. Algo diferente en comparación con un estudio parecido realizado en el 2011 por Zarela Rojas Salinas en la Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú y colaboradores.

Siguiendo con el análisis y en comparación con el mismo estudio, centrándonos en el objetivo general, vemos que el 52.5% más de la mitad de los estudiantes sexualmente activos, ya sean hombres o mujeres usan el preservativo como medio de protección. Es evidente que así, se pueden considerar bien protegidos frente al contagio con el virus del sida, otras ETS y embarazos no deseados.

## CONCLUSIÓN

El método anticonceptivo más usado en los jóvenes de la licenciatura de enfermería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (COARA) es el preservativo con un 52.5%.

El conocimiento sobre el uso de métodos anticonceptivos en los alumnos de la Licenciatura en Enfermería de la Coordinación Académica Región Altiplano es satisfactorio y este conocimiento les permite tomar decisiones oportunas y adecuadas sobre la reproducción de manera libre, responsable e informada y contribuye al ejercicio de los derechos sexuales y reproductivos de las personas y a mejorar y a mantener el nivel de salud.

### BIBLIOGRAFÍA:

1. Organización Mundial de la Salud. (2015)
2. Norma Oficial Mexicana, NOM 005-SSA2-1993, De los Servicios De Planificación Familiar. (1993).
3. Gallego Londoño, Vanessa, Arango Villa, Susana, Ospina Medina, Luisa, Arango Valencia, Víctor, Cardona Maya, Walter. (2014). Actividad espermicida de saponinas esteroidales y triterpénicas extraídas de diferentes plantas. *Rev Cubana Plant Med.*19,p 2-9.
4. Universidad de Zulia (2013). Anteproyecto de Ley de Educación Universitaria (FCJP, 2013) Artículo 106: Definición de estudiante de educación universitaria. 2016. sitio web: [http://www.luz.edu.ve/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1440:articulo-106-definicion-de-estudiante-de-educacion-universitaria&catid=103&Itemid=508](http://www.luz.edu.ve/index.php?option=com_content&view=article&id=1440:articulo-106-definicion-de-estudiante-de-educacion-universitaria&catid=103&Itemid=508)
5. Arrate, N., Mercedes, M. & Linares, A. (2013). Efectos secundarios de los anticonceptivos hormonales en usuarias del método asistentes a las consultas de planificación familiar. *MEDISAN*, pp. 415-425
6. González, F. & Fernández, C. (2011). Manejo de los Implantes Subdérmicos de Etonogestrel en Atención Primaria. *Revista Clínica de Medicina de Familia*, vol. 4, pp. 1-4. Soriano, F., Rodenas, G. & Moreno, E. (2010).
7. Criterios de Elegibilidad de Métodos Anticonceptivos. Nuevas Recomendaciones. *Rev Clin Med Fam*, vol.3, pp. 5-11
8. Hernández, C. (2007). Anticoncepción en la adolescencia. 2016, Scielo cuba. *Rev Cubana Endocrinol*, Sitio web: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-29532007000100006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532007000100006).

# Análisis de la Relación entre Habilidades Blandas y la Efectividad de las Organizaciones de los Estudiantes de Ingeniería Industrial de un Plantel de Educación Superior del TecNM

Ing. Luis Silva Maldonado<sup>1</sup>, Dr. Samuel Garrido Roldan<sup>2</sup>, Ing. Fabiola Zepeda González<sup>3</sup>

**Resumen**—El objetivo de este trabajo es analizar la relación entre habilidades blandas y la efectividad de las organizaciones. Dada la relevancia que revisten las habilidades blandas desde el año 2000, el avance de la tecnología 5G, la automatización de los procesos productivos y por la situación de salud actual. Los datos de este estudio se obtendrán mediante la aplicación de cuestionarios de habilidades blandas y efectividad a 200 alumnos de ingeniería industrial de un plantel de educación superior del TecNM. El método para realizar el análisis de datos es el método de correlación de Pearson. El resultado que se espera es la existencia de relación entre las habilidades blandas y la efectividad. Es importante descubrir cuál es la que mayor correlación tiene con la efectividad de los estudiantes de ingeniería industrial en las organizaciones. Este trabajo contribuye a abrir la discusión y a cubrir el mandato del desarrollo de habilidades blandas para la formación de ingenieros que fueron detectadas a inicios del 2019 por parte del IPN y el TecNM.

**Palabras clave**—Habilidades Blandas, Efectividad, Correlación de Pearson, TecNM.

## Introducción

Las Habilidades Blandas mejoran la productividad de las personas en una amplia gama de ocupaciones y estas las clasifican en tres grandes categorías: Las habilidades generales, las socioemocionales y las cognitivas o académicas esto de acuerdo con Gómez-Gamero (2019). Las habilidades sociales o blandas son cruciales para los ingenieros, ya que el entorno laboral en el que se desarrollan cada vez es más interdisciplinario y demanda mayor trabajo colaborativo (Berglund & Heintz, 2014). Las organizaciones tal como las conocemos se encuentran en pleno proceso de cambio y renovación, debido a los avances de la tecnología y al reciente brote epidemiológico a nivel mundial, lo que cuestionan los esquemas laborales y educativos del pasado.

Por otra parte y de acuerdo con Valdés (2015) «La efectividad de una organización está asociada al logro de la eficiencia y la eficacia» desde el punto de vista de la comparación entre el liderazgo transformacional y el liderazgo transaccional como lo muestra Gamboa (2019).

Los egresados de una licenciatura en Ingeniería desarrollan con ahincó sus habilidades duras, dejando en un segundo plano las habilidades blandas. Molina (2000) plantea que la formación de competencias profesionales en los ingenieros de estos tiempos reviste singular importancia dado el cambio que se ha producido en el contexto social en que desarrolla su labor.

El TecNM y el IPN (Zepeda, Cardoso, & Rey, 2018) han documentado la necesidad de investigar de manera específica las habilidades que deben de desarrollar los estudiantes de ingeniería principalmente en estas instituciones. El propósito de este estudio es analizar la relación entre las habilidades blandas y la efectividad de las organizaciones en los estudiantes de ingeniería industrial de un plantel de educación superior del TecNM.

## Descripción del Método

### Marco Teórico

Diversos autores consultados como: Gibson (2018), Lamri (2019), Lucedile (2020), Porterfield (2017), Sharma (2019) y Tulgan (2015) reconocen la importancia de las habilidades blandas que se requieren las nuevas generaciones en la actualidad son: Liderazgo, Inteligencia Emocional, Creatividad, Relaciones Interpersonales,

<sup>1</sup> Ing. Luis Silva Maldonado es Estudiante de la Maestría en Administración en el Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco (T.E.S.C.O.), Coacalco, Estado de México [luis\\_silva.mad@tesco.edu.mx](mailto:luis_silva.mad@tesco.edu.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Samuel Garrido Roldan es Profesor de Licenciatura y Posgrado en el Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco (T.E.S.C.O.), Coacalco, Estado de México [samuel.sub.a@tesco.edu.mx](mailto:samuel.sub.a@tesco.edu.mx)

<sup>3</sup> La Ing. Fabiola Zepeda González es Estudiante de la Maestría en Administración en el Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco (T.E.S.C.O.), Coacalco, Estado de México [fabiola.mad@tesco.edu.mx](mailto:fabiola.mad@tesco.edu.mx)

Trabajo en Equipo y Comunicación. Por increíble que parezca los autores antes mencionados hacen referencia a un reciente estudio de la Universidad de Harvard y la Fundación Carnegie que demuestra que el éxito de una persona proviene en un 85% de sus Habilidades Blandas y solo el 15% de los conocimientos que domine o Habilidades Duras (Sharma, 2019).

La primera referencia a las habilidades blandas según Mata (2019) fue con el Dr. Whitmoreen 1972 durante una conferencia de la CONARC y tras diseñar y procesar un cuestionario, se formuló la siguiente definición tentativa: «Las habilidades blandas son importantes habilidades relacionadas con el trabajo que suponen poco o ningún contacto con máquinas y cuya aplicación está bastante generalizada».

Para entender la efectividad en las organizaciones es Katz y Kahn (1989) “La eficiencia es un criterio para medir la vida interna y está dedicada a los aspectos económicos y técnicos”, Así como lo establecen Koontz y Wehrich (2004) al definir la primera como "el cumplimiento de los objetivos" y la segunda como "el logro de las metas con la menor cantidad de recursos".

Los alumnos Chigó & Olgún de la Universidad de Chile (2006) escribieron a mediados de la década pasada un artículo donde postulan que las habilidades blandas son claves para crecer en una organización, no basta con tener ser un buen nivel técnico, si queremos avanzar debemos fortalecer nuestras competencias personales y adquirir aquellas que no tenemos.

Sarmiento (2019) comenta que la empresa estará ganando mejores ingenieros que desarrollarán habilidades que requiere el mundo laboral, que hasta ahora, no son propias de la enseñanza de la ingeniería, pero realizan un complemento para lograr profesionales íntegros y preparados para asumir los retos propuestos por los distintos tipos de organización en los que se desempeña la organización.

El actual entorno laboral requiere de habilidades integrales y multidimensionales por parte del egresado para competir en el entorno laboral de hoy en día como son: técnicas (duras) y sociales (blandas). Cada día las empresas de toda índole (tamaño y antigüedad) se enfrentan a un entorno dinámico y cambiante cada vez más competitivo, global, incierto, cambiante y complejo (Gómez-Gamero, 2019), lo que requiere que los especialistas en ingeniería posean dichas habilidades por igual, y en los diversos niveles de mando y responsabilidad dentro de la organización. Como establecen diversos investigadores como Hernández y Neri (2020), (p. 20): “se afirma que las instituciones de educación superior tienen que redoblar esfuerzos para ayudar a los jóvenes a incrementar sus competencias socioemocionales”. Según con estos expuesto, recomiendan el aprendizaje de las competencias blandas que necesitan los mercados laborales de los ingenieros para actualizar los programas de análisis para ingresar a cualquier ámbito plagado de competencias.

En la actualidad y en opinión de Gil (2018) del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Hidalgo; no basta con tener una sólida formación profesional, se necesitan capacidades que permitan dirigir y manejar a personas y organizaciones. Las competencias blandas son aquellas que complementan la formación académica: como el liderazgo, la dirección, la gestión, la comunicación efectiva, la negociación, o la inteligencia emocional. Este tipo de habilidades se han hecho muy importantes en las ingenierías, donde ahora se busca que el egresado sea capaz de aplicarlas en beneficio de las organizaciones y las personas” (párf. 2). Según Sarmiento (2019) uno de los inconvenientes que manifiestan las organizaciones es que los recién egresados no saben cómo ejercer los diferentes conocimientos, debido a que se presume que a partir de las instituciones no se les sugiere cuál es la verdadera trascendencia de aprender el asunto puntual que estén procurando a la hora y de igual manera poder comprender cuál es su aporte a la profesión. En este sentido Valdés (2015) menciona que: «Para materializar este propósito, las entidades productoras de bienes y servicios... necesitan vincularse con los centros generadores y ofertantes de conocimientos científico-tecnológicos... para gestionar la calidad en un centro de capacitación, medir la satisfacción del cliente en una empresa».

Por lo anterior (Zepeda, Cardoso, & Rey, 2018), las escuelas (como el Instituto Politécnico Nacional) deben reforzar los programas de estancias académicas con la industria, debido a que los estudiantes tienen la posibilidad de experimentar los ambientes laborales y perder el viable temor a solucionar inconvenientes y convivir con personas de más grande edad y vivencia.



Para Kinicki y Urrutia (2003) no existe una fórmula definida para que una empresa consiga ser efectiva. La esencia es la consecución de los objetivos que se deriva, a su vez, de la conexión entre el resultado y el alcance de las expectativas individuales.

A partir de los planteamientos anteriores, es posible definir la efectividad organizacional como la eficiencia y eficacia con que se alcanzan los objetivos organizacionales, mediante el diseño y funcionamiento actual de un sistema determinado, factores que, a su vez, se corresponden directamente con la manera en que interactúan los diferentes elementos del sistema organizativo. Por tanto, la efectividad organizacional consiste en identificar los fines de la organización y determinar si se han alcanzado adecuadamente.

*Participantes*

La edad media de la muestra se encuentra en el rango de 18 a 22 años de los cuales el 41% son mujeres y el 59% hombre. Dadas las condiciones de la población estudiada el 31% tiene un estado civil de Matrimonio/unión Libre con hijos y el 69% están solteros.

*Metodología y Procedimiento*

El estudio se aplico a 200 estudiantes de ingeniería industrial de los nueve semestres de un plantel de educación superior del TecNM, a través de la aplicación de cuestionarios de habilidades sociales (CHASO I, desarrollado por la Universidad de Granada, España) (2017) y la efectividad CWEQ-II (Conditions of Work Effectiveness Questionnaire, desarrollado por PhD Heather K Laschinger de la Western Ontario University) (2012).

El cuestionario evaluó la relación entre cinco dimensiones de las habilidades sociales que son consideradas en este estudio como variables independientes debido a que no son exclusivas del sector empresarial, las dimensiones consideradas en este estudio son: 1) interactuar con desconocidos, 2) afrontar las críticas, 3) mantener la calma ante la crítica, 4) hablar en público, 5) rechazar peticiones. Por otra parte como variable dependiente se considero la efectividad de la organizaciones y la dimensión que se evaluó es: 6) el acceso a la oportunidad.

La hipótesis de este estudio es descubrir cuál es la que mayor correlación tiene con la efectividad de los estudiantes de ingeniería industrial en las organizaciones. Por otra parte analizar la correlación entre de las habilidades sociales que probablemente afecten la efectividad a través del acceso a la oportunidad en su lugar de trabajo. La Tabla 1 muestra el cuestionario que se aplico.

Cuestionario para Análisis de la relación entre Habilidades Blandas y Efectividad, con base en CHASO-I Y QWEQ-II.

Favor de indicar con un “X” la respuesta que más se acerque a respuesta.

Nombre del Participante: \_\_\_\_\_

Edad:

|         |         |         |         |            |
|---------|---------|---------|---------|------------|
| 18 a 22 | 23 a 29 | 30 a 37 | 38 a 45 | Mayor a 45 |
|---------|---------|---------|---------|------------|

Profesión:

|                       |                   |               |
|-----------------------|-------------------|---------------|
| Ingeniería Industrial | Otras Ingenierías | Licenciaturas |
|-----------------------|-------------------|---------------|

Sexo:

|          |           |
|----------|-----------|
| Femenino | Masculino |
|----------|-----------|

Estado Civil:

|                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| Casado/Unión Libre | Soltero/Viudo(a)/Divorciado(a) |
|--------------------|--------------------------------|

|                |                |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Muy Poco       | Poco           | Moderadamente  | Bastante       | Muy            |
| Característico | Característico | Característico | Característico | Característico |
| en mi /        | en mi / Casi   | en mi / Alguna | en mi /        | en mi /        |
| Ninguna        | Ninguna        |                | Bastante       | Mucha          |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| 1) Interactuar con desconocidos.   |  |  |  |  |  |
| 1. ¿Salir con gente que casi no conozco?   |  |  |  |  |  |
| 2. ¿Asistir a una fiesta donde no conozco a nadie?   |  |  |  |  |  |
| 3. ¿Hablar con gente que no conozco en fiestas y reuniones?  |  |  |  |  |  |
| 4. ¿Mantener una conversación con una persona a la que acabo de conocer?                           |  |  |  |  |  |
| 2) Afrontar las críticas.  |  |  |  |  |  |
| 5. ¿Te gusta responder a una crítica injusta que me hace una persona?                              |  |  |  |  |  |
| 6. ¿Te gusta expresar una opinión diferente a la que expresa la persona con la que estoy hablando? |  |  |  |  |  |
| 7. ¿Te gusta responder a una crítica que me ha molestado?  |  |  |  |  |  |
| 8. ¿Te gusta mantener una posición contraria a la de los demás si creo que tengo razón?            |  |  |  |  |  |
| 3) Mantener la calma ante las críticas.  |  |  |  |  |  |
| 9. ¿Te gusta mantener la calma cuando me he equivocado delante de otras personas?                  |  |  |  |  |  |
| 10. ¿Te gusta mantener la calma cuando me hacen una broma en público?                              |  |  |  |  |  |
| 11. ¿Te gusta mantener la calma ante las críticas que me hacen otras personas?                     |  |  |  |  |  |
| 12. ¿Te gusta mantener la calma al hacer el ridículo delante de otras personas?                    |  |  |  |  |  |
| 4) Hablar en público/Interactuar con superiores.   |  |  |  |  |  |
| 13. ¿Te gusta mantener la calma al hacer el ridículo delante de otras personas?                    |  |  |  |  |  |
| 14. ¿Te gusta hablar en público ante desconocidos?   |  |  |  |  |  |
| 15. ¿Te gusta hablar ante los demás en clase, en el trabajo o en una reunión?                      |  |  |  |  |  |
| 16. ¿Te gusta participar en una reunión con personas de autoridad?                                 |  |  |  |  |  |
| 5) Rechazar peticiones.  |  |  |  |  |  |
| 21. ¿Te gusta decir que "no" cuando no quiero prestar algo que me piden?                           |  |  |  |  |  |
| 22. ¿Te gusta rechazar una petición que no me agrada?  |  |  |  |  |  |
| 23. ¿Te gusta decir que "no" cuando me piden algo que me molesta hacer?                            |  |  |  |  |  |
| 24. ¿Te gusta decir que "no" ante lo que considero una petición poco razonable?                    |  |  |  |  |  |
| 6) El acceso a las oportunidades   |  |  |  |  |  |
| 25. ¿Tienes un trabajo desafiante?   |  |  |  |  |  |
| 26. ¿En tu trabajo existe la posibilidad de adquirir nuevas habilidades y conocimiento?            |  |  |  |  |  |

|   |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|
| 27. ¿En tu trabajo las tareas en las que se utilizan todas tus habilidades? |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|

Tabla 1. Cuestionario para Análisis de la relación entre Habilidades Blandas y Efectividad, con base en CHASO-I Y CWEQ-II.

*Resumen de resultados*

En este trabajo de investigación se estudió la relación entre las habilidades sociales y la efectividad, los resultados de la obtenidos a través de un estudio de Correlación de Pearson muestran valores positivos en la mayoría de los casos, lo que indica que cuando una dimensión tiene un incremento la otra también lo hace y cuando una disminuye lo mismo sucede con la otra dimensión. No existe ningún caso donde exista esta última relación de valor negativo, tal como se puede observar en la Tabla 2: Correlaciones entre las dimensiones de las variables independientes y dependiente.

|                                   | Interactuar con desconocidos | Afrontar las críticas | Mantener la calma ante la crítica | Hablar en público | Rechazar peticiones | Acceso a la oportunidad |
|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------|
| Interactuar con desconocidos      | 1                            | 0.355                 | 0.224                             | 0.382             | 0.230               | 0.162                   |
| Afrontar las críticas             | 0.355                        | 1                     | 0.295                             | 0.398             | 0.424               | 0.158                   |
| Mantener la calma ante la crítica | 0.224                        | 0.295                 | 1                                 | <b>0.760</b>      | 0.400               | 0.276                   |
| Hablar en público                 | 0.382                        | 0.398                 | <b>0.760</b>                      | 1                 | 0.415               | <b>0.285</b>            |
| Rechazar peticiones               | 0.230                        | 0.424                 | 0.400                             | 0.415             | 1                   | 0.235                   |
| Acceso a la oportunidad           | 0.162                        | 0.158                 | 0.276                             | 0.235             | 0.235               | 1                       |

Tabla 2. Correlaciones entre las dimensiones de las variables independientes y dependiente.

*Conclusiones*

Como podemos observar en los resultado del estudio, existe una fuerte correlación de 0.760 entre: mantener la calma ante las críticas y hablar en público/interactuar con superiores, por lo que podemos considerar que existe una fuerte relación entre las variable independientes que se refieren a la Inteligencia Emocional y Comunicación. Por otra parte la relación entre las Habilidades Sociales y la Efectividad se da con una mayor correlación de 0.285 entre las dimensiones: hablar en público/interactuar con superiores y el acceso a las oportunidades.

Como podemos observar la comunicación o hablar en público tiene el mayor promedio de correlaciones y juega un papel muy importante para lograr la efectividad en las organizaciones a través del fortalecimiento de las habilidades sociales o blandas como se había previsto con las diversas fuentes consultadas, estos resultados son firman lo descubierto por el IPN y el TecNM en los referente a la importancia de la comunicación para los Ingenieros, recordando que el estudio antes mencionado hace referencia a distintas formas de comunicación. Por tanto y dados los resultados del estudio la propuesta fortalecer las habilidades sociales en especifico de comunicación en los ingenieros industriales.

**Referencias bibliográficas**

Antunes, L., Alves Meira, L., Antunes, L., & Calaes, D. (2020). *Soft Skills: Competências essenciais por os novos tempos*.  
 Berglund, A., & Heintz, F. (2014). *Integrating Soft Skills into engineering education for increased student throughput and more professional engineers*. Obtenido de [https://www.lth.se/fileadmin/lth/genombrottet/konferens2014/11\\_Berglund\\_Heintz.pdf](https://www.lth.se/fileadmin/lth/genombrottet/konferens2014/11_Berglund_Heintz.pdf)  
 Caballo, Vicente E.; Salazar, Isabel C.; , Equipo de Investigación CISO-A. (2017). Desarrollo y Validación de un Nuevo Instrumento para la Evaluación de las habilidades sociales: el “cuestionario de habilidades sociales” (CHASO)1. *Psicología Conductiva* , 25 (1), 5-24.  
 Chigó Bustos, G., & Olguín Ramírez, M. (2006). *Competencias y Habilidades Blanda: claves para Ingenieros Comerciales de la Universidad de Chile*. Santiago, Chile.

- Gamboa Sierra, D. C. (2019). Importancia del Liderazgo Transformacional en un Equipo de Trabajo Enfocado a el Servicio al Cliente. *Artículo de reflexión* , 5.
- Gibson, P. (2018). *Soft Skills in Demand For 2020 Career Readiness*.
- Gil, C. (02 de 09 de 2018). <https://tec.mx/es/noticias/hidalgo/investigacion/las-habilidades-blandas-en-las-ingenierias>.
- Gómez-Gamero, M. E. (2019). (D. B. Actopan, Ed.) Obtenido de <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/divulgare/issue/archive>
- Gómez-Gamero, M. E. (2019). Las habilidades blandas competencias para el nuevo milenio. (11).
- Hernández Herrera, C. A., & Neri Torres, J. C. (Ene-Jun de 2020). Obtenido de <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/678>:  
<https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/678>
- Katz, D., & Kahn, R. (1989). *Psicología de las organizaciones*. México: Trillas.
- Kinicki, A., & Urrutia, H. (2003). *Comportamiento organizacional*. México D.F.: McGraw-Hill.
- Koontz, H., & H., W. (2004). *Administración. Una perspectiva global*. D.F. México: McGraw-Hill.
- Lamri, J. (2019). *The 21st Century Skills*. UK: The Next Society Editions .
- Laschinger, P. H. (2012). Retrieved from *CWEQ I & II user manual*. Recuperado el 15 de Mayo de 2021, de [uwo.ca](http://uwo.ca)
- Mata Luján, M. (Abril de 2019). Las Habilidades Personales como Herramienta para Liderar en el Entorno Empresarial de la Abogacía. *Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales* , 6.
- Molina, A. T. (2000). La competencia profesional en el ingeniero del nuevo milenio. *Revista Ingenierías Universidad de Tarapacá* . , 8.
- Porterfield, T., & Graham, B. (2017). *The 55 Soft Skills that Guide Employee and Organizational Success*. Mason. OH: Mason-West Publishing House.
- Sarmiento Vanegas, C. A. (2019). *Habilidades blandas necesarias para la formación del ingeniero de sistemas del siglo XXI*. Bogotá: Unidad Académica de Ciencias de la Educación.
- Sharma, P. (2019). *Soft Skills: personality development for life success*. New Delhi: BPB Publications.
- Tulgan, B. (2015). *Bridging the Soft Skills Gap*. Hoboken, HJ: Jossey-Bass.
- Valdés García, C. (2015). Efectividad de las organizaciones. *Revista Científica Avances* , 17 (3), 217.
- Zepeda, M. E., Cardoso, E. O., & Rey, C. (26 de Octubre de 2018). El desarrollo de habilidades blandas en la formación de ingenieros.

## Capillas de Visita Agustinas y Su conservación: el Caso de San Nicolás Obispo en Michoacán

Arq. Adrián Solís Sánchez<sup>1</sup> y Dra. Claudia Rodríguez Espinosa<sup>2</sup>

**Resumen**— México es un país que se caracteriza por un abundante patrimonio cultural material e inmaterial. De este destaca la abundancia de arquitectura religiosa novohispana que surgió como resultado del proceso de evangelización. Nuestro caso de estudio, el templo de San Nicolás Obispo ubicado en la tenencia de Morelia del mismo nombre, tiene sus orígenes en el siglo XVI, donde se concibió como una capilla de visita por la orden de los franciscanos, pero posteriormente pasó a la administración de los agustinos; esta capilla en conjunto con la huatápera se construyó con el objetivo de congregar al pueblo de indios y desde este conjunto administrar, evangelizar y educar al poblado. El edificio que se observa en la actualidad es el resultado de diversas etapas constructivas y modificaciones realizadas por los habitantes de esta tenencia de Morelia, Michoacán. Este trabajo busca presentar un análisis del estado actual del inmueble, y con ayuda del estudio de sus contextos histórico, físico geográfico y cultural, elaborar propuestas que coadyuven a su preservación como patrimonio cultural destacado de Michoacán.

**Palabras clave**—Conservación patrimonial, arquitectura virreinal, capilla de visita, agustinos.

### Introducción

El objetivo principal de este trabajo es elaborar una propuesta de restauración para el templo de San Nicolás Obispo, tenencia de Morelia, con el fin de preservar la memoria que alberga el bien cultural, El templo de San Nicolás Obispo presenta deterioros y alteraciones que perjudican el estado del inmueble, representando un riesgo a la permanencia del mismo y de sus elementos que lo componen. Con las alteraciones también se ha perjudicado la armonía y la congruencia en cuestión con la temporalidad del inmueble. Es por ello que es preciso realizar un proyecto integral que aborde esta problemática, proponiendo la solución que mejor se adecue con base a una investigación profunda y fundamentada.

Por otro lado, como Ballart (2002) decía, los objetos sirven para establecer relaciones con el pasado de manera más auténtica, veraz y directa en comparación con las palabras o escritos ya que nada de esto puede ser confirmado, en cambio, con los objetos no hay duda de que existió mientras estos sean reales y auténticos. Al perder la autenticidad ya no se puede hacer una lectura clara y verás, y con ello se va perdiendo el valor de conocimiento que suele portar esta arquitectura.



Fig. 1 Templo de San Nicolas Obispo en la actualidad. Fotografía: ASS.

<sup>1</sup> El Arq. Adrián Solís Sánchez es actualmente alumno del programa de Especialidad en Restauración de Sitios y Monumentos de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo [1212995d@umich.mx](mailto:1212995d@umich.mx)

<sup>2</sup> La Dra. Claudia Rodríguez Espinosa es profesora e investigadora de tiempo completo en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo [claudia.rodriguez@umich.mx](mailto:claudia.rodriguez@umich.mx)

El valor es algo que siempre está en juicio y búsqueda en la arquitectura histórica. Son varios los factores que pueden incrementar este valor, y en específico este inmueble presenta características poco comunes que aportan mayor valor al edificio, como lo son la torre campanario que se encuentra exenta, y el retablo de estilo barroco que se conserva desde el siglo XVII, esto debido a la escasez de ejemplares con estas características. Además, el templo posee valores de uso, formal y simbólico-significativo que enriquece la cultura, identidad y conocimiento de la humanidad. Aunado a esto, la sociedad actual busca conservar su patrimonio cultural, puesto que le da un sentido de identidad, gracias a la conservación de estos inmuebles históricos, mejorando sus características ambientales, económicas, funcionales, culturales, etc., optimizando así su calidad de vida.

### Descripción del Método

Conservar por conservar es algo que debemos evitar, se debe hacer porque se conoce la importancia, valores y esencia propia del objeto o conjunto, es una acción que necesita de conocimiento y de un sustento que guíe y justifique tanto el proceso como las acciones que se propongan; esto mismo nos llevará a hacer una adecuada toma de decisiones sobre las posibles intervenciones a realizar.

Existen tres vías para acercarse al pasado: la de la memoria, transmitida de manera oral, la de los documentos de archivo y libros, y la de los restos físicos, siendo la de la memoria la menos confiable, después la de los archivos y libros un poco más confiable, pero siendo la de los restos físicos la más fidedigna. La mejor forma de asimilar un pasado no es a través de textos, sino de la contemplación y experiencia directa con los objetos del pasado.

En cuanto a la metodología, Antón Capitel (1999) comenta que Ambrogio Annoni planteó la imposibilidad de encontrar un método único para la restauración, debido a que cada obra tiene un valor individual, características especiales, escalas y contextos diversos, por lo cual, primero se tiene que esclarecer la clasificación en la que se va a trabajar para seleccionar un método adecuado. Según las clasificaciones de Tugores y Planas (2006), estamos hablando de un bien cultural, que es patrimonio material o tangible, es un bien histórico-artístico y por último caeríamos en la clasificación de patrimonio arquitectónico, como se muestra en el siguiente esquema (ver figura 2).

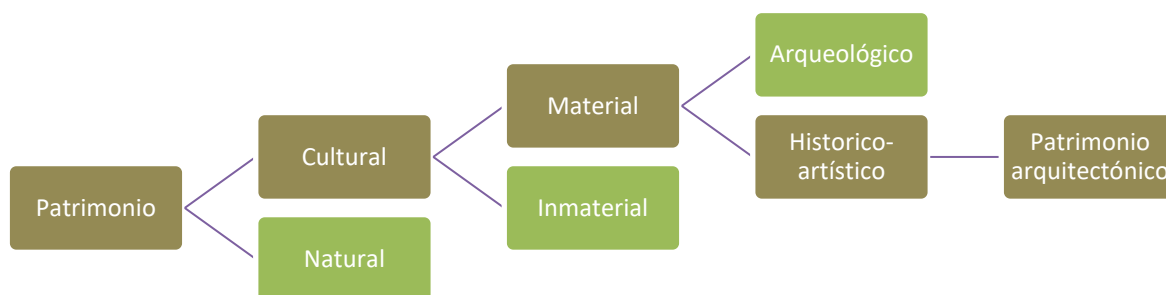


Fig. 2. Esquema de clasificación de patrimonio con base a información de Francesca Tugores y Rosa Planas. Elaboración: ASS.

En el caso del patrimonio construido la investigación necesaria es de tipo histórico-descriptiva, sin perder el contexto cultural, en donde se interroga el cómo era y el cómo es actualmente; tanto visto como un todo o conjunto, como desde cada parte que conforma a este (Gnemmi, 2004). Es imprescindible siempre hacer un estudio del patrimonio antes de un proyecto de intervención donde también se analice el contexto urbano o rural, cual sea el caso.

El estudio tiene dos vías: la directa y la indirecta. La directa es donde se da el contacto personal con el objeto de estudio y se hacen los levantamientos y análisis arquitectónicos, de materiales y sistemas constructivos, así como de alteraciones y deterioros. La indirecta es donde se revisan fuentes de información (bibliográficas, de archivo o incluso orales) tanto del objeto como de su contexto histórico, cultural y territorial.

Después del estudio se pasaría al reconocimiento, que implica identificar y señalar valores históricos y arquitectónicos de manera crítica, buscando rasgos de autenticidad en el patrimonio. Este reconocimiento se tiene que ejecutar de manera exhaustiva porque de él dependerá el criterio que se llevará para la intervención conservativa, así como nos ayudará también para identificar qué elementos conservar y que otros se deberán liberar (Gnemmi, 2004).

Con los datos obtenidos se procedería a la elaboración del proyecto vaciando los levantamientos en planos y para después analizarlos y decidir las acciones pertinentes que se deben de hacer para atacar los problemas,

necesidades o patologías que presente el inmueble dando una solución lo más acertada posible, con el mayor grado de reversibilidad que se pueda. Posterior a esto se pasaría a la gestión del proyecto para que se pueda llevar a cabo la obra. Durante la ejecución de la obra se tiene que tener presente que puede haber descubrimientos de patologías, causas, elementos, problemas, etcétera, de los cuales no se tenían conocimiento y por lo tanto se tendrán que tomar en consideración para actuar, dependiendo el caso se podría necesitar solucionar un problema de una manera diferente, tal vez cambie la forma de actuar o incrementen las acciones necesarias de intervención, según el caso que sea (Tugores y Plana, 2006).

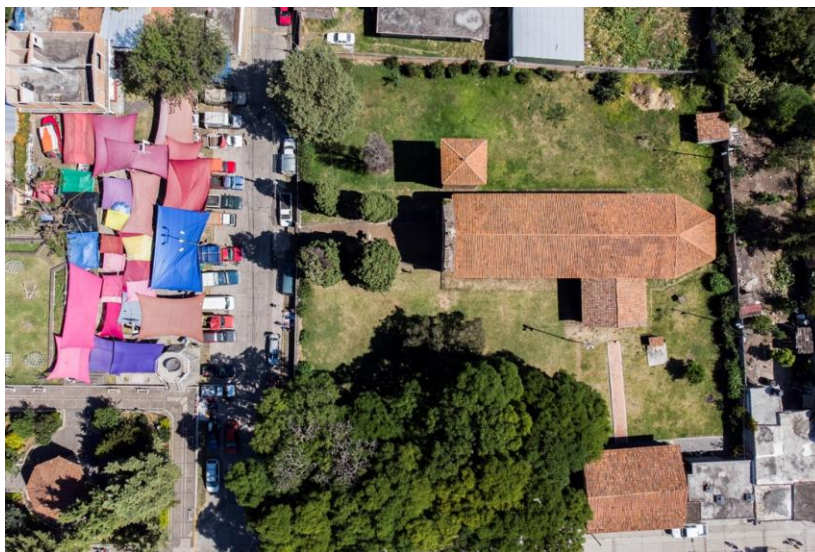


Fig. 3 Fotografía aérea del caso de estudio con su contexto inmediato. Fotografía: ASS

El edificio, de carácter religioso, porta el nombre de San Nicolás Obispo. Se habla de una capilla de visita construida para el culto religioso y congregar al pueblo que lleva el mismo nombre. Esta capilla de visita pertenecía a la parroquia de Capula, de la cual desde 1579 aparece como parroquia del clero secular (Bravo Ugarte, 1993). Actualmente conserva su función religiosa y es el único templo católico de la comunidad.

El templo es de finales del siglo XVI (SECUM, 2005) mientras su retablo su retablo de estilo barroco laminado con oro pertenece al siglo XVII. Se especula que perteneció en un origen a la orden de los franciscanos y que después fue entregado a los agustinos. En la cruz atrial se encuentran los escudos de ambas órdenes, estando el escudo franciscano más desgastado que el agustino. En el libro de *Historia sucinta de Michoacán* aparece que para 1620-1623 esta era una capilla de visita Agustina. Para 1777 el obispado de Michoacán había aumentado sus *parroquias*, pasando de las 59, que tenía en 1570, a 129, entre las cuales se encuentra San Nicolás la cual pasó al clero secular. Esto se dio por *la progresiva secularización de parroquias de religiosos* ordenada por Fernando VI en las reales cédulas de 1753 y 1757 (Bravo Ugarte, 1993).

El templo ha tenido diversas etapas constructivas donde el campanario, las ventanas, la sacristía, el coro y la parte superior de la portada debieron pertenecer a una etapa posterior a la inicial; esto se deduce en parte por las características típicas de una capilla de visita y por otra parte por evidencia encontrada como fechas talladas o por cambios en el sistema constructivo como se observa en las ventanas, en la sacristía y en la portada. En la figura 4 podemos observar lo que existía en la primera etapa constructiva del siglo XVI y lo que se agregó en el siglo XVIII.

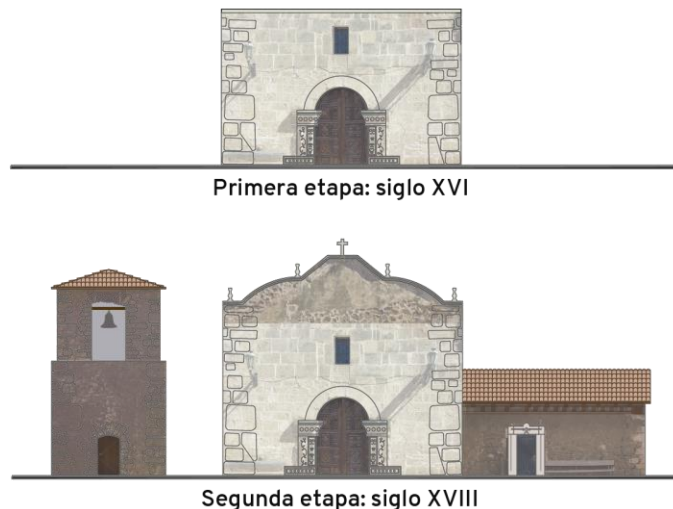


Fig. 4 etapas constructivas del templo de San Nicolás Obispo. Elaboración: ASS

El campanario debió de pertenecer al siglo XVII ya que se sabe que en el siglo XVI no se construían campanarios sino a partir del siglo XVII, además de que se encuentra la fecha de 1730 en la clave del vano principal del campanario, la cual debió de ser la fecha de conclusión de su construcción. Posterior a esto se cree que en 1736 por orden del cura Antonio Gil de Hoyos se construyó la parte superior de la portada (Zavala García, 2014), la cual fue con piedra braza y no con cantería como el resto de la portada.

Se concluye que la sacristía se construyó posteriormente al cuerpo de la nave, en parte porque las capillas de visita no tenían sacristía y por otra parte por el sistema constructivo entre ambos cuerpos, el cual varía, además no se encuentran debidamente unidos los muros de ambos cuerpos. El coro, debió de construirse posteriormente, basándose en las características espaciales de las capillas de visita, ya que estas no contaban con coro. Lo mismo sucede con los vanos de las ventanas, los cuales presentan una evidencia más, su sistema constructivo no es el adecuado ni el que se usaba en el siglo de su construcción, lo que sugiere que debieron de ser abiertos esos vanos posteriormente.

El bien cultural ya ha pasado por intervenciones contemporáneas en el actual siglo, la última y más relevante por su magnitud comenzó en el año de 2005 a cargo de la secretaría de cultura del estado de Michoacán (SECUM), sin embargo, continúa presentando alteraciones y deterioros.

### Comentarios Finales

Una vez realizados los levantamientos arquitectónicos, de materiales y sistemas constructivos, así como de alteraciones y deterioros, se elaboró un primer diagnóstico de la capilla de visita de San Nicolás Obispo en la tenencia de Morelia homónima. Se realizó así mismo un análisis del estado que la estructura guarda al momento, y se complementó con un análisis medio ambiental que permitió conocer las condiciones de confort generadas por el asoleamiento, ventilación, etc.

### Resumen de resultados

Se han producido diferentes deterioros en el inmueble a causa de la humedad que, en el caso del muro del ábside es por capilaridad, mientras que en el coro es por filtración y escurrimientos (ver figura 5). La filtración de agua también provocó abultamiento en los muros de la torre campanario hace tiempo, puesto que antes no tenía tapa de loseta de barro en el primer cuerpo. Actualmente se ha detenido al reintegrar ese elemento, pero el abombamiento de los apoyos verticales persiste.





Fig. 5 Humedad presente en el coro. Fotografía: ASS.

Los movimientos provocados por sismos han generado numerosas grietas en la Capilla; las más significativas se encuentran en los muros laterales de la nave, a poca distancia del muro de la portada. Otra de las grietas en el muro lateral norte de la nave se ha producido por la falta de arrastre en esa sección del muro. Debido a que no se empleó el sistema constructivo correcto; es decir el original de mampostería y estructura de madera, y ser sustituido por la integración de materiales constructivos como el concreto, encontramos grietas en varios vanos de ventana en el cuerpo de la nave. Existen también fracturas en piedras que conforman la cadena de ángulo de la torre campanario (ver figura 6), provocadas por el peso que ha generado el desplomo de la misma torre. Además, dos sillarejos de cantería de la fachada de la nave están fracturados, posiblemente por una mala calidad en la cantera o por la posición incorrecta en cuanto a las vetas de la cantería. Por otro lado, debido a no utilizar la técnica constructiva adecuada se produjo una fractura en el muro poniente de la sacristía (ver figura 7). Igualmente, la incompatibilidad de materiales constructivos mencionada anteriormente, ha provocado la pérdida del aplanado en la sección superior de la portada del templo.

Por la falta de mantenimiento se observan deterioros en complementos de madera como el barandal del coro, el púlpito, la puerta de la sacristía, el cielo raso y las riostras de la nave. Al igual por falta de mantenimiento, pero también por el uso continuo, se presentan deterioros en la escalera del coro y el piso de la nave, del cual ya también faltan piezas, así como también faltan mallas en los vanos de la torre campanario.



Fig. 6 Fracturas en cadena de ángulo de la torre. Fotografía: ASS.



Fig. 7 Fractura en muro de la sacristía. Fotografía: ASS.

También la falta de mantenimiento ha provocado que, en muchos espacios, proliferen tanto macro como micro flora, como por ejemplo en la parte superior de la portada de la nave. Otro factor fue que, al no remplazar piezas rotas de la cornisa, se han generado espacios donde se acumula la humedad y el polvo, lo que contribuye a la formación de esa flora. El escurrimiento de agua entre la cubierta del lado norte y el muro de la fachada también ha provocado el crecimiento de microorganismos y el abultamiento del muro.

El desplomo de la torre campanario hacia el lado norte, ha generado en ese muro la fractura de algunas de las piedras de la cadena de ángulo. Este desplomo pudo ser causado porque tuvo antes filtración de agua en su núcleo que provocó un abultamiento y por lo tanto un ligero desplomo.

Existen alteraciones que han perjudicado de alguna manera el inmueble, como la colocación de la puerta metálica en el vano de acceso de la sacristía, que además de no ser estéticamente agradable y no ser congruente con el sistema constructivo del templo, ha dañado las jambas del vano. Por otro lado, tenemos el cableado y las luminarias de la portada del templo, que alteran la percepción visual del templo.

Al ser la construcción de la sacristía realizada en una temporalidad posterior a la de la nave y no haber empleado la técnica más adecuada en la unión de ambos muros, ahora se presenta una separación considerable entre ambos (el de la sacristía y el de la nave). El intemperismo y la proliferación de insectos ha provocado la pérdida de juntas en algunas partes de la mampostería, tanto de la nave como de la torre campanario.

Posiblemente, la falta o mal estado de elementos de la cubierta de la sacristía ha provocado un pandeo en una sección de esta, ya que se observa que las vigas del lado afectado son más antiguas que las del lado contrario e incluso varía ligeramente el sistema constructivo que se puede percibir.

### *Conclusiones*

Los resultados demuestran la necesidad de realizar un proyecto de restauración de esta capilla de visita. Si se permite que continúe el deterioro de su materialidad, se corre el riesgo de perder una obra del patrimonio cultural perteneciente a la etapa de la evangelización agustina que forma parte de la historia no solo de la comunidad local, sino de toda la región. El estudio del pasado permite darle valor al patrimonio y establece los fundamentos en los que se asienta la identidad de una comunidad.

Tal vez la importancia de este trabajo de investigación, radique en la posibilidad de conservar el patrimonio cultural material de esta comunidad, ya que su presencia dentro de la comunidad de San Nicolás Obispo se ha manifestado a través de múltiples generaciones que han usado este espacio para celebrar desde bautismos hasta funerales. La relevancia que cobra este edificio se podría reflejar en la construcción de la identidad de la población local.

### *Recomendaciones*

Es igual de importante la investigación y difusión del patrimonio como la conservación del mismo, es necesario dar a conocer sus valores e importancia para que se sigan apreciando y conservando durante más tiempo, con menores intervenciones, y este llegue a tener un papel importante en la sociedad. Es urgente gestionar por una parte los recursos económicos para llevar a cabo el proyecto ejecutivo de restauración integral de la capilla de San Nicolás Obispo, así como diseñar un manual de conservación del inmueble que sea de fácil comprensión para los encargados de conservar y cuidar este patrimonio cultural.

Los autores agradecen el soporte económico del CIMNE Congress Bureau de Barcelona, España a partir del proyecto de desarrollo y cooperación DBMC 2020.

### **Referencias**

- Ballart, J. *El patrimonio histórico y arqueológico: valor y uso*, Barcelona, Ariel Patrimonio, 2002.
- Bravo Ugarte, J. *Historia sucinta de Michoacán*, México, Morevallado Editores, 1993.
- Capitel, A. *Metamorfosis de monumentos y teorías de la restauración*, Madrid, Alianza, 1999.
- Gnemmi, H. *Aproximaciones a una teoría. Conservación del patrimonio construido*, Córdoba, Editorial Brujas, 2004.
- Secretaría de Cultura del Estado de Michoacán, Archivo histórico de la Dirección de Patrimonio, Protección y Conservación de Monumentos y Sitios Históricos, estante 3, 2005
- Tugores Truyol, F. y Planas Ferrer, R. *Introducción al patrimonio cultural*, Madrid, Trea, 2006.
- Zavala García, M. *Tenencia de San Nicolás Obispo*, Morelia, H. Ayuntamiento de Morelia, 2014.

### **Notas Biográficas**

El **Arq. Adrián Solís Sánchez** es egresado de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y actualmente cursa sus estudios de posgrado dentro del programa de Especialidad en Restauración de Sitios y Monumentos. Ha impartido ponencia en el Verano Nicolaita de la Investigación de la UMSNH y publicado tres artículos para el periódico El Despertar. Es fotógrafo y ha participado en múltiples exposiciones fotográficas tanto individuales como colectivas. Colaborador en diversos proyectos de investigación. Actualmente realiza un proyecto en colaboración para la 15<sup>th</sup> Internacional Conference on Durability of Building Materials and Components de la UPC-BarcelonaTech como resultado de ganar el 1<sup>er</sup> lugar en el concurso de DBMC 2020.

La **Dra. Claudia Rodríguez Espinosa** es profesora investigadora en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y obtuvo su grado de Doctora en Arquitectura en la Universidad de Guanajuato. Ha dirigido y participado en varios proyectos de investigación financiados por el CONACyT, el FONCA de Michoacán y por la Coordinación de Investigación Científica de la UMSNH enfocados en la conservación patrimonial y el turismo cultural. Ha trabajado en empresas privadas, así como en instituciones gubernamentales del Gobierno del Estado de Michoacán en áreas relacionadas a la conservación del patrimonio. Tiene publicado un libro, editado otro y varios capítulos en libros colectivos, y varios artículos arbitrados en revistas sobre las temáticas mencionadas a nivel nacional e internacional. Ha participado como ponente en foros especializados a nivel nacional e internacional.

# Empleo del Clima Motivacional de Clase para Analizar la Práctica Docente en Profesores de Licenciatura

María Guadalupe Soto-Molina<sup>1</sup>, José Luis Tapia-Huerta<sup>2</sup>

**Resumen**— El clima motivacional de clase es uno de los aspectos que en los últimos años ha incrementado su importancia debido a que se ha observado que las y los estudiantes responden de forma positiva a aspectos que las y los docentes generan durante su práctica. Las estrategias y las técnicas pedagógicas son importantes, pero acompañar estas con una dosis de motivación facilita que los estudiantes aprendan, desarrollen habilidades para el trabajo colaborativo y cooperativo y que formen parte de manera activa en la clase. En esta investigación se evaluó el clima motivacional de clase en la asignatura de Química Analítica en docentes de Licenciatura en Biotecnología de la Universidad Michoacana. Para ello se utilizó el cuestionario CMCQ cuyo fundamento teórico es la estructura de metas de clase que ha mostrado la necesidad de evaluar el clima motivacional para valorar la práctica docente y fortalecer o promover su cambio.

**Palabras clave**—Clima motivacional de clase, Química analítica, Estrategias pedagógicas, Licenciatura

## Introducción

La función sustantiva de los docentes es la enseñanza, misma que debe desarrollarse mediante procesos sistematizados que coadyuven a la concreción de objetivos claros, realizando la organización de los materiales y su presentación no es suficiente sino se realiza de forma creativa, generando la motivación necesaria para que los estudiantes participen desarrollando su propio proceso de aprendizaje. En el contexto educativo actual en el que la demanda del logro de competencias parece una contante, es necesario generar entornos áulicos en los que se cumplan las expectativas tanto de los estudiantes como de los profesores (Cornejo y Quiñonez, 2007). Actualmente, muchas investigaciones (Alonso-Tapia, 2000; Anderman, E., Anderman, y Meece, 2006; Almeida, et al., 2012) rescatan que la actividad docente participa directamente en el logro y las ganas por aprender, según estos estudios la concreción de los proyectos de intervención docentes que benefician la motivación y el proceso de aprendizaje, no se ha sometido al análisis ni se han determinado en el espacio áulico por diferentes situaciones. No obstante, en los últimos años se ha incrementado el interés por demostrar los efectos de la motivación orientados al aprendizaje (Fernández y Alonso-Tapia, 2008).

## Descripción del Método

El cuestionario Cuestionario del Clima Motivacional de Clase (CMCQ), está validado para ser respondido por jóvenes de licenciatura, incluye 16 estrategias o patrones de enseñanza que, de acuerdo con la revisión teórica, pueden afectar la motivación por aprender positivamente –si están presentes–o negativamente, en la medida en que no lo estén. Cada patrón se evalúa mediante dos ítems, uno formulado en forma negativa y otro en forma positiva para evitar el efecto de la aquiescencia. Cada ítem se responde en una escala Likert de cinco puntos que evalúa el grado de acuerdo con su contenido. Este cuestionario fue validado mediante el coeficiente alpha de Cronbach con una fiabilidad del 0.94 (Alonso y Fernández, 2009).

El presente estudio se realizó para la asignatura de química y participaron 95 estudiantes de un total de 120 inscritos en el primer semestre del programa de Biotecnología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, este número representa el 85% de los jóvenes que ingresaron en la Facultad para el ciclo febrero/agosto 2021 y corresponden a 4 de las secciones que conforman el bloque de primer semestre.

## Resultados

Los resultados muestran el ambiente que perciben los estudiantes en la clase, lo que creen que valoran sus compañeros y profesores y cómo suelen trabajar, a continuación se presentan los resultados de cada uno de los 32

<sup>1</sup>D.E. María Guadalupe Soto Molina es Profesora e Investigadora en la Maestría de Educación y Docencia, en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México. [mgsoto@umich.mx](mailto:mgsoto@umich.mx). (autor corresponsal).

<sup>2</sup>El M.M.E José Luis Tapia Huerta es Profesor de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México. [jltapia@umich.mx](mailto:jltapia@umich.mx)

ítems de las secciones, la interpretación se realiza tanto de forma cuantitativa como cualitativamente. Las secciones han sido numeradas de diferente forma y no corresponde al orden que tienen en la dependencia.

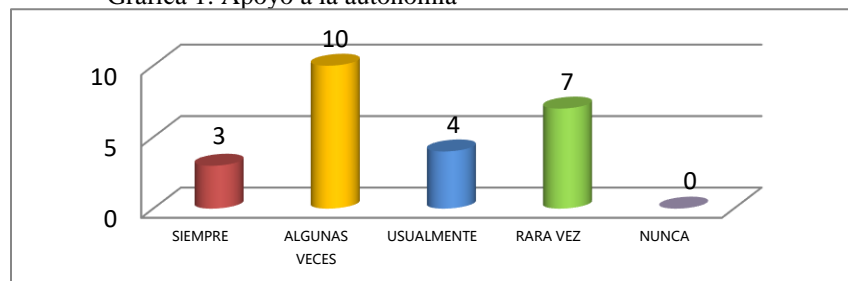
Después de haber analizado los 16 patrones de enseñanza: Apoyo a la autonomía, evaluación para aprender, conocimientos previos, actuación paso a paso, estímulo a la participación, afecto y apoyo emocional, claridad de organización, equidad de trato, relacionar temas, retroalimentación regular, uso frecuente de ejemplos, uso de elogios, mensajes: aprendizaje, claridad de objetivos, ritmo adecuado y novedad, los resultados de cada sección son los siguientes:

## SECCIÓN 01

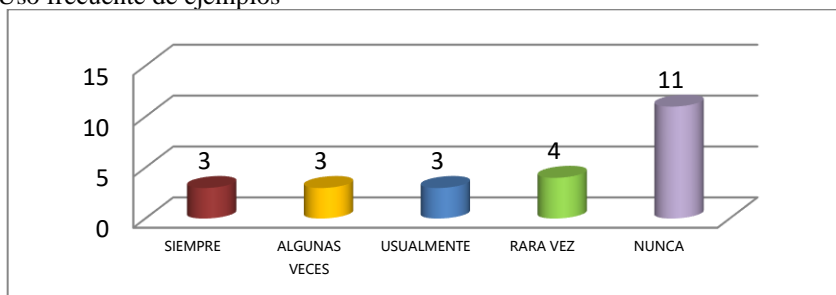
En esta sección los estudiantes perciben de forma clara cuáles son las cosas más importantes que su profesor tiene en cuenta al evaluar, revisan los exámenes en forma conjunta para entender los errores y aprender de ellos, también logran apreciar que su profesor fomenta la opinión de los estudiantes, explica con claridad la manera en la que deben de realizar los trabajos, son tratados de igual forma sin favoritismos hacia los estudiantes considerados como listos o inteligentes, su profesor se caracteriza por tener una actitud positiva ante los errores de los estudiantes, busca que los contenidos se entiendan en lugar de ser memorizados y tiene como interés fundamental estimular los aprendizajes significativos y no superficiales, los objetivos, tareas y actividades propuestos por su profesor se expresan en forma clara y saben lo que tienen que conseguir en cada una de las actividades que se proponen, las explicaciones de los temas son poco a poco y es más fácil entender y, finalmente que el profesor despierta su curiosidad antes de comenzar un tema, vinculando los contenidos de clase con la realidad en la que se pueden aplicar.

No obstante, existen algunos patrones de enseñanza que los estudiantes señalan como áreas de oportunidad para mejorar la actividad docente. En la Gráfica 1 se observa la percepción en cuanto al apoyo a la autonomía, los estudiantes mencionan que no se les permite preparar sus propios proyectos y elegir a los compañeros con los que quieren trabajar en grupo, tampoco se toman en cuenta los conocimientos previos sobre el tema a tratar y que no se relacionan estos con los nuevos conocimientos. En la Gráfica 2 el uso frecuente de ejemplos, los estudiantes mencionan que, al profesor le disgusta detenerse en cada tema, sin permitir tiempo suficiente para que le entiendan los estudiantes, no adapta el ritmo de la clase para que los estudiantes tengan tiempo de pensar; que no perciben que el profesor les ayude a avanzar en su trabajo y no se sienten confiados para preguntar y pedir ayuda, señalan que no les da seguridad cuando se equivocan y no les hace sentir que de los errores se aprende, se interesa poco porque los contenidos abordados queden claros y, que no reconoce su esfuerzo, no los felicita si mejoran su calificación y no valora su esfuerzo por aprender.

Gráfica 1: Apoyo a la autonomía



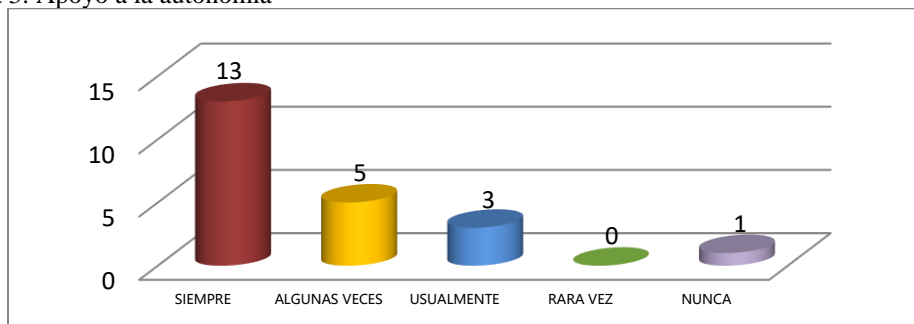
Gráfica 2: Uso frecuente de ejemplos



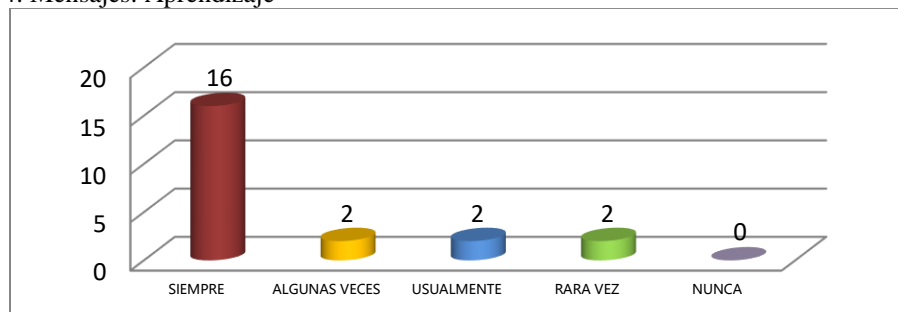
## SECCIÓN 02

En la Gráfica 3 se puede observar que la mayoría de los estudiantes perciben que su profesor les permite trabajar con autonomía y elegir sus proyectos y a los compañeros que deseen incluir en sus equipos de trabajo, se percatan de cuáles son las cosas importantes que el profesor tiene en cuenta para evaluar, toma en cuenta los conocimientos previos, se detiene en cada tema y da tiempo suficiente para que entiendan los estudiantes, fomenta la opinión de los estudiantes en clase, los ayuda a avanzar en su trabajo y sienten la confianza para preguntar y pedir ayuda, que explica con claridad, perciben la equidad en el trato, relaciona los temas de forma adecuada, les da seguridad cuando se equivocan y los hace sentir que de los errores se aprende, se interesa porque los contenidos queden claros y reciben el reconocimiento de su profesor cuando se esfuerzan y mejoran en su calificación; se caracteriza por tener una actitud positiva ante los errores de los estudiantes, señalan que los objetivos, tareas y actividades se expresan en forma clara y dado que los temas se proponen poco a poco, es más fácil entenderlos, finalmente su profesor despierta su curiosidad antes de comenzar un tema. Por lo que respecta a la Gráfica 4: El profesor muestra una actitud positiva ante los errores de los estudiantes y se aprecia que su interés se centra en que haya aprendizajes, así mismo se esfuerza porque sus estudiantes comprendan los contenidos en lugar de memorizarlos.

Gráfica 3: Apoyo a la autonomía



Gráfica 4: Mensajes: Aprendizaje

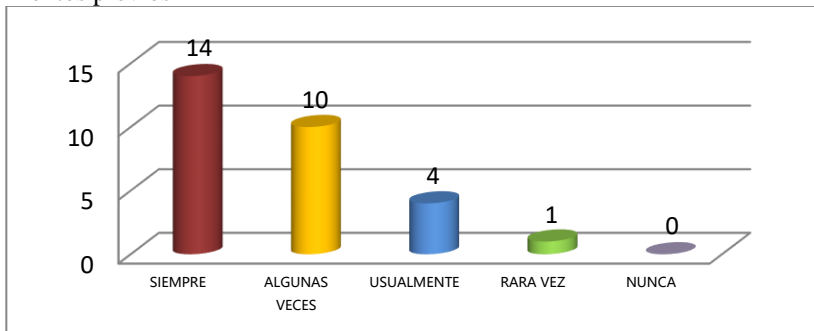


### SECCIÓN 03

Con respecto al docente de esta sección se puede decir que: Los estudiantes perciben que se les permite preparar sus proyectos y elegir a los compañeros con los que quieren trabajar, también les queda claro cuáles son las cosas más importantes para el profesor al momento de evaluar y se revisan los exámenes en forma conjunta para entender los errores y aprender de ellos, además señalan que toma en cuenta los conocimientos previos sobre los temas a tratar y que los relaciona con los conocimientos previos, que le gusta detenerse en los temas dando tiempo suficiente para que entiendan, fomenta la opinión de los estudiantes en clase, les da seguridad cuando se equivocan y se interesa porque los contenidos abordados queden claros, además reconoce el esfuerzo de los estudiantes y los felicita si mejoran, tiene una actitud positiva ante los errores de los estudiantes, expresa de forma clara los objetivos, las tareas y actividades, y finalmente, en algunas ocasiones despierta su curiosidad antes de comenzar un tema, todo lo anterior da cuenta la Gráfica 5.

Por lo que respecta a los patrones de enseñanza en los que se observan áreas de oportunidad para la mejora de la práctica docente podemos definir los siguientes: La parte de afecto y apoyo emocional los estudiantes perciben que el profesor no los ayuda a avanzar en su trabajo y no sienten la confianza para preguntar o pedir ayuda, consideran además que no explica con claridad la manera en la que deben de realizar los trabajos y que se pierde el tiempo hablando de cosas que no tienen que ver con la clase, perciben también que no son tratados de igual forma y que hay preferencia hacia los estudiantes considerados más listos o inteligentes, que el profesor no relaciona de forma adecuada los temas que ven en clase y finalmente, perciben que su profesor no trata de conocer lo que saben los estudiantes sobre el tema y que el ritmo es inadecuado porque no se proponen las cosas poco a poco y no se les da tiempo para entenderlas.

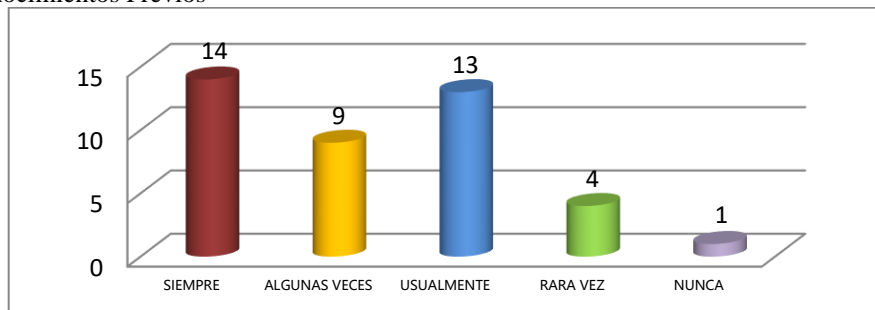
Gráfica 5: Conocimientos previos



### SECCIÓN 04

En la actividad del profesor de esta sección se encuentra que, en los 16 patrones de enseñanza la mayoría de sus estudiantes señalan que se les permite trabajar con autonomía y elegir sus proyectos y a los compañeros que desean incluir en sus equipos de trabajo, perciben cuáles son las cosas importantes que el profesor tiene en cuenta para evaluar, la Gráfica 6 muestra las respuestas al enunciado “Este profesor antes de explicar trata de ver qué sabemos del tema”, lo estudiantes mencionan que toma en cuenta los conocimientos previos, se detiene en cada tema y da tiempo suficiente para que entiendan los estudiantes, fomenta la opinión de los estudiantes en clase, los ayuda a avanzar en su trabajo y sienten la confianza para preguntar y pedir ayuda, que explica con claridad, perciben la equidad en el trato, relaciona los temas de forma adecuada, les da seguridad cuando se equivocan y los hace sentir que de los errores se aprende, se interesa porque los contenidos queden claros y reciben el reconocimiento de su profesor cuando se esfuerzan y mejoran en su calificación; se caracteriza por tener una actitud positiva ante los errores de los estudiantes, señalan que los objetivos, tareas y actividades se expresan en forma clara y dado que los temas se proponen poco a poco, es más fácil entenderlos, finalmente su profesor despierta su curiosidad antes de comenzar un tema.

Gráfica 6: Conocimientos Previos



### Resumen de resultados

Después de analizados los 32 ítems de que consta el CMCQ de los 95 estudiantes puede concluirse que, en lo que se refiere a los 16 patrones de enseñanza, de las cinco secciones estudiadas en general los estudiantes perciben un buen ambiente de aprendizaje en sus clases de química, en su mayoría perciben que no se les permite trabajar de forma autónoma, que no son adecuadamente valorados por sus profesores y que no perciben de forma clara los objetivos, tareas y actividades propuestas, además señalan que en su mayoría reciben un trato igualitario por sus profesores y que los estudiantes considerados más listos o inteligentes no reciben un trato preferencial.

### Conclusiones

El CMCQ es un cuestionario que podría complementarse con algunas otras herramientas que podrían dar mayores elementos para determinar la motivación que los jóvenes en el ambiente escolar y del aula, considerando que la motivación intrínseca de los estudiantes es un tema multifactorial que es importante continuar estudiando.

### Referencias bibliográficas

- Cornejo, R. y Quiñonez, M. (2007). Factores asociados al bienestar/malestar docente. Una investigación actual. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 5, pp.75-80.
- Alonso-Tapia, J. (2000). Motivar para el aprendizaje: Teorías y estrategias. Barcelona: Edebé.
- Anderman, E., Anderman, L. y Meece, J. (2006). Classroom goal structure, student motivation, and academic achievement. Annual Reviews, 57, pp. 487-503
- Almeida, L., Barca-Lozano, A., Brenlla-Blanco, J., Peralbo-Uzquiano, M. y Porto-Rioboo, A.(2012) Motivación escolar y rendimiento: impacto de metas académicas, de estrategias de aprendizaje y autoeficacia. Anales de psicología, 28 (3), pp. 848-859.
- Fernández, B. y Alonso-Tapia, J. (2008). *Development and initial validation of the Classroom Motivational Climate Questionnaire (CMCQ)*. Abstract of the 11th International Conference on Motivation: Motivation in Action. European Association for Research on Learning and Instruction. August 21-23, Turku, Finland.
- Alonso, J. y Fernández, B. (2009). Desarrollo y validación de un Cuestionario de Clima Motivacional de Clase. (Tesis doctoral inédita). Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.



## Productividad en Empresa Mediana de Ciudad Juárez, Chih., Mx a Través del Diseño Industrial: Caso de Estudio

Dr. Ludovico Soto Nogueira<sup>1</sup>; DG Denisse A. Balderas Lerma; Dr. David Cortés Sáenz;  
Dr. Francisco Zorrilla Briones

**Resumen** – Debido a que el proceso de reciclado ha sido tratado muy poco desde la perspectiva del Diseño Industrial, este trabajo de investigación se llevó a cabo en una empresa recicladora de plásticos en la localidad de Ciudad Juárez, con el propósito principal de proponer soluciones para la creación de un producto o productos de uso final a partir de la materia prima obtenida de los desechos plásticos procesados. Es un estudio de caso para detectar oportunidades de incrementar productividad y ayuda al medio ambiente a través de reducción de procesos. Los resultados del trabajo mostraron que existen posibilidades de mejora en los procesos de la empresa ya que se presentó propuesta de familia de productos para fabricarse con una de las materias primas que allí se generan. Un beneficio mayor se obtuvo con la actividad de vinculación con este tipo de empresas recicladoras para futuras investigaciones.

**Palabras clave:** Productividad, Empresa, Diseño Industrial, Reciclado

*Productivity in a medium sized Company in Ciudad Juárez, Mx. through Industrial Design: Case Study.*

**Abstract** – Due to the fact that the recycling process has been treated very little from the perspective of Industrial Design, this research work was carried out in a plastic recycling company in the City of Juárez, México, with the main objective of proposing solutions for the creation of an end-use product or products from raw material obtained from its processed plastic waste. It is a case study to detect opportunities to increase productivity and help the environment through process reduction. The results of the work showed that are possibilities for improvement in the company's processes since a proposal for a family of products was presented to be manufactured with one of the raw materials that presently are generated there. An added benefit was obtained with the activity of linking with this type of recycling companies for future research.

**Keywords:** Productivity, Business, Industrial Design, Recycling

### Introducción

En Ciudad Juárez, según datos de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, existen alrededor de 120 recicladoras, entre pequeñas y medianas empresas, la mayoría de ellas están localizadas en la periferia de la ciudad. De estas, existe un grupo de aproximadamente 45 empresas en el que su enfoque principal es el reciclado de plásticos. Del material reciclado en estas empresas, parte de este es el resultado de la recolección individual hecha por pepenadores, los cuales llevan su colecta directamente a las recicladoras, pero, la mayor cantidad de material plástico de desecho para reciclar proviene de las plantas manufactureras locales (maquilas). (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, 2020)

Por exploración inicial se nota que las empresas recicladoras generalmente la mayoría del material de desecho que reciclan, lo convierten solo en materia prima, es decir, para el caso de los plásticos, el proceso llega hasta la fabricación de los “pellets”, que son los pequeños trozos de plásticos utilizados como materia prima en la fabricación de productos y que luego venden precisamente como esto, como materia prima, o bien, también sucede que las empresas grandes de la ciudad les pagan por llevarse el desecho plástico para la realización del reciclado, esto como un servicio y que luego se los regresen para volverlo a utilizar en sus operaciones.

El problema de solo vender el producto del desecho plástico como materia prima, es que la ganancia obtenida puede ser muy pequeña, además, que la realidad para el entorno es que estamos alargando los ciclos de vida de los procesos de fabricación, y, por tanto, alargando costos y transportes.

Datos para el 2019, indican que la cantidad aproximada de desechos o residuos sólidos urbanos es de 1200 toneladas diarias, de estos, el 12% del total es de plásticos, conformados básicamente por bolsas y recipientes. Esto hace que al año se desechen una cantidad de 52,000 toneladas de este material, pero de acuerdo con estimaciones de los investigadores municipales, solo el 4% del total, es decir alrededor de 2000 toneladas de los plásticos son “pepenados” para venderlos en las recicladoras locales, lo demás se queda en los tiraderos.

Otra estimación, desde la perspectiva de las recicladoras, el total aproximado de utilización es de 17,891.31 toneladas por año (Dirección General de Ecología y Protección Civil), lo que indica que la mayor parte del reciclado de plásticos son desechos no urbanos, pero si provenientes de la industria manufacturera local y el cual no es

<sup>1</sup> El Doctor Ludovico Soto Nogueira, autor corresponsal, es Profesor Investigador del Departamento de Diseño, del Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México, [lusoto@uacj.mx](mailto:lusoto@uacj.mx).

procesado por los servicios municipales sino directamente por los empresarios recicladores. Entre los principales tipos de deshecho plástico se tienen el ABS, PET y PVC.

### **Análisis y Enfoques: Desarrollo del Marco Conceptual**

Se ha identificado en otros países la creación de una variedad de productos, artículos, mobiliarios, entre otros, para los cuales su materia prima es principalmente obtenida a partir del reciclaje del plástico, esta tendencia ha ido propagándose poco a poco de manera que en los últimos años se ha vuelto muy popular gracias al éxito que ha tenido. El aprovechar los desechos de plástico de manera eficiente, ayuda directa y efectivamente a disminuir la basura y los desechos generados por el ser humano; consiguiendo con esto alargar su ciclo de vida. Además, contribuye a preservar los recursos naturales con los que cuenta el planeta. Se trata entonces, que este proyecto de investigación se proyecte para ser amigable con el ambiente y poder presentar oportunidades hacia la implementación de nuevas ideas para la creación de productos, pudiendo proponer diseños a partir de los materiales reciclados que, aunque ya han sido desarrollados y utilizados en otras comunidades, no han sido implementados con el enfoque de la gestión y diseño de un producto en la localidad de Ciudad Juárez.

El propósito principal del trabajo es el de realizar una propuesta de diseño de un producto de uso final a partir de materia prima obtenida de materiales plásticos recolectados en los diversos entornos de la localidad y reciclados en una empresa local de Ciudad Juárez, esto, con el propósito de optimizar sus procesos e impulsar a la PYME a la fabricación de objetos y darles un uso y aprovechamiento como productos terminados. Para su realización se hizo un listado de pasos específicos para llevarla a cabo, como sigue:

1. Desarrollar un vínculo con una empresa recicladora local que procese desechos plásticos para la realización del proyecto
2. Conocer los materiales plásticos y procesos de reciclado en la empresa
3. Determinar de los materiales reciclados, el tipo de plástico de desecho más apropiado para la empresa y procesos específicos requeridos con el cual se enfocarán los esfuerzos del proyecto
4. Determinar capacidad de la empresa para fabricación de objetos
5. Crear una propuesta del proyecto de diseño a partir del reciclado del material seleccionado de acuerdo con la capacidad de la empresa

### **Metodología**

El diseño metodológico de esta investigación cuenta con un enfoque mixto, en el cual, de manera cuantitativa, se analizarán las cantidades y tipos de material que se reciben para reciclar, de allí, determinar cantidades necesarias para la producción de los nuevos productos y de manera cualitativa se analizarán las características del plástico seleccionado para poder desarrollarlos. El tipo de investigación podemos ubicarlo de modo descriptivo en combinación con propositivo, debido a que se analizarán los procesos de reciclado a detalle y se creará una propuesta para la generación de artículos a partir de éste.

El proyecto se realiza básicamente en tres fases:

**FASE 1 - Estudio de Campo:** El estudio de campo es definido como el proceso en el cual, siguiendo el método científico nos permite estudiar y analizar una situación para poder diagnosticar problemas, necesidades y oportunidades a efectos de aplicar los conocimientos con fines prácticos. (Tamayo, 2009)

Para el estudio de campo, su análisis, recolección de datos, resultados y reporte será utilizado el método del Estudio de caso del autor Robert Yin. Se optó por este método de estudio de caso, ya que resulta más adecuado por los fenómenos sociales y organizacionales que trata, debido a que con su enfoque busca utilizar la experiencia para la transmisión del conocimiento. Robert Yin lo define como “Una investigación empírica que estudia un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto en la vida real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y su contexto no son claramente evidentes”. (Yin, 2003)

La metodología mencionada, expone que es importante preparar las técnicas de investigación adecuadas que puedan servir de apoyo para poder obtener la información correcta y concreta, en este caso recurriremos a las siguientes:

- a) Desarrollo de entrevistas formales al dueño de la empresa, con las cuales con su conocimiento y experiencia brindará información general de la empresa, sus procesos, materiales, alcances y delimitaciones.
- b) Análisis de los productos y procesos de manufactura que allí se realizan a través de observación directa en la empresa y contrastando lo previamente visto a través de la revisión de literatura.
- c) Análisis de los materiales y volúmenes con los que se trabaja, no solo mediante la observación si no también analizando las hojas técnicas correspondientes ya que de ellas obtendremos sus características.
- d) Investigación de productos similares existentes a los que ahí se trabajan.

FASE 2: Resultados del estudio de campo: Los resultados que se obtengan en el estudio de campo, en conjunto con la información de la literatura y el benchmarking de productos se utilizarán para determinar los aspectos importantes que son requeridos en un correcto proceso de diseño o desarrollo e implementación de un nuevo producto como son:

- a) La detección de áreas de oportunidad tanto en materiales como en equipo
- b) La detección de las necesidades de la empresa hacia el proyecto

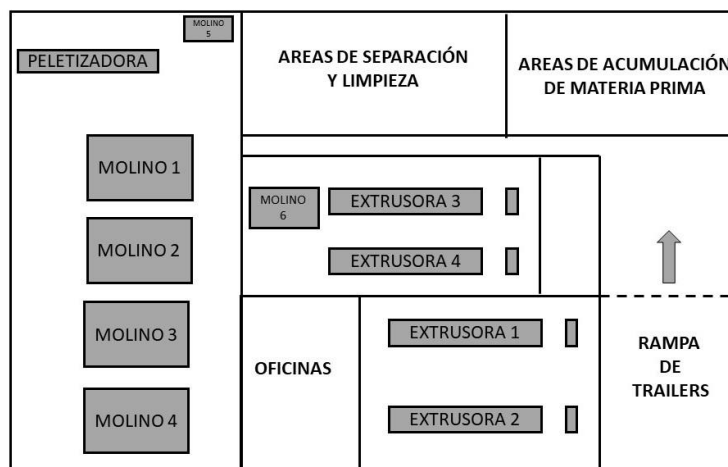
FASE 3: El Proceso De Diseño: En base a los resultados del estudio de campo, se pasa a esta fase que es el diseño de los productos y que se realiza a través de la metodología Seis Sigma DMADV (Asturias 2017), cuyas siglas significan: Definir o establecer los objetivos del proceso conforme a los entregables necesarios tanto para los clientes externos como internos; Medir o determinar y cuantificar las necesidades del cliente así como los requerimientos de la especificación; Analizar las opciones para que el proceso cumpla los requisitos y expectativas del cliente; Diseñar los detalles del proceso para cumplir los requisitos y expectativas del cliente y por último Verificar o comprobar las prestaciones del proceso diseñado y su capacidad para cumplir los requisitos y expectativas del cliente.

### Resultados

La empresa seleccionada para realizar la investigación es “Industrias Rod S. De R.L. De C.V.”, actualmente es una empresa del tipo mediano (por su número de empleados y nivel de sus ventas), que comenzó en el año 2003 como una microempresa. El giro que maneja es de manufactura industrial en la que su actividad principal es el reciclado de materiales de plástico provenientes del desperdicio de la industria local y para sorpresa de las personas que formaron parte de la investigación, la empresa ya elabora diversos artículos donde en su proceso de transformación utiliza como materia prima los mismos productos que obtiene del reciclado. Estos productos son Mangueras de Polietileno (PE) de diversos diámetros y espesores para uso en la construcción y en sistemas de riego. Estos productos son comercializados en los grandes comercios locales de la ciudad o directamente con empresas constructoras ya sea a nivel local, estatal o nacional. Esto indicó que el material reciclado en mayor cantidad por la empresa es el Polietileno.

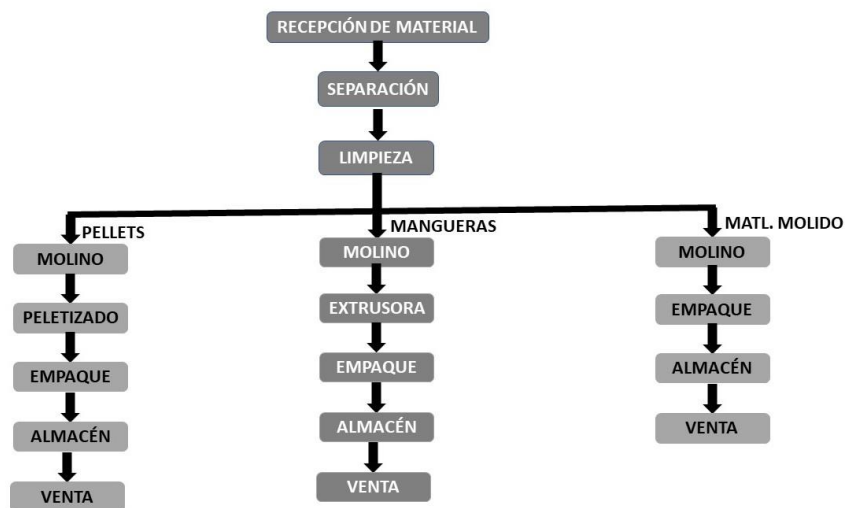
Los otros materiales en los que qué la empresa se enfoca por sus volúmenes son los siguientes en orden de prioridad: Poliestireno (PS), Policloruro de Vinilo (PVC), Nylon, Policarbonato, Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS) y Acrílico, todos ellos convertidos a materia prima en forma de pellets y que algunos de ellos como el Policarbonato y el Acrílico son vendidos a China principalmente, donde ya como materia prima es utilizado como material de ingeniería. Otro material que es de alto volumen, pero aleatorio de conseguir, es el Poliuretano, que una vez transformado o molido es enviado a las ciudades de Guanajuato y Guadalajara donde se utiliza en la creación de suelas de zapatos. Otros materiales como el ABS y el Nylon son reciclados solo para ser regresados a su lugar de origen, es decir son devueltos para ser reutilizados por los productores originales, esto debido a su costo alto, en este caso el valor agregado para la empresa es solo el costo del proceso de reciclado.

Un análisis de los procesos de manufactura nos muestra lo siguiente: Son tres procesos que se llevan a cabo simultáneamente, 1) Proceso de pelletizado, 2) Proceso de fabricación de mangueras y 3) Proceso de Molido de material. Estos procesos se llevan a cabo en tres diferentes áreas que se muestra en el siguiente lay-out de la planta incluyendo el equipo disponible (ver figura 1).



**Fig. 1: Arreglo de equipo en Planta INDRO (Lay-out)**

En seguida, también se muestran los diagramas de flujo generales de los procesos correspondientes (Ver Figura 2).



**Fig. 2: Diagrama de flujo de procesos productivos Planta INDRO**

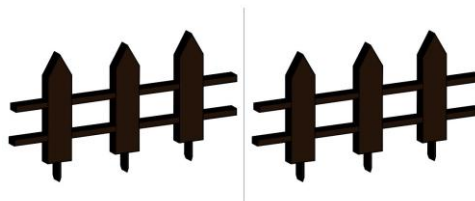
**Necesidades y Expectativas Detectadas**

A la fecha la empresa no cuenta con algún proyecto en puerta, su producto principal que son las mangueras de polietileno, de diversos diámetros y espesores, (3/8 – 2 in), de momento son los que están dirigiendo financieramente a la empresa. Sin embargo, están abiertos a nuevas propuestas, y para ello se formuló el siguiente listado de expectativas que la empresa estuvo insistiendo a través de la investigación y estudio de campo y que deberán ser las referencia para determinar una propuesta de diseño que es el propósito de este proyecto:

- a) Desarrollar la propuesta de diseño utilizando específicamente con material de Poliestireno reciclado, debido al hecho que es el material en segundo lugar en disponibilidad para reciclar y es de los que se recolectan tanto de la industria, como de los que se reciben de los pepenadores.
- b) Que se pudiera utilizar la maquinaria actual de la recicladora en su fabricación
- c) Se abre una posibilidad de agregar un proceso extra de manufactura, en caso de ser requerido para poder lograr un buen producto
- d) Fácil de manipular, debido a que las condiciones y espacio de la fábrica requieren que pueda ser movido de un lado a otro y almacenado de manera práctica y eficiente.
- e) Funcional y estético, y por requerimiento obligatorio, que sea del área de jardinería.
- f) Si se hubiera que agregar un proceso de manufactura, deberá ser sencillo, fácil de operar y económico.

**Propuesta de Producto**

Se desarrolló una propuesta de un producto de jardinería, que fue seleccionada por el propietario de la empresa dentro de varias propuestas de diseño que fueron desarrolladas, tales como. Cercas o bordes para jardín, macetas, palas, rastrillos y regaderas. La propuesta seleccionada por el Dueño del negocio fue el de las Cercas o Bordes para jardín, la cual se observa en la figura 3 mostrada abajo.



**Fig. 2: Propuesta de producto: Cerca de Poliestireno Termoformada**

Con esta propuesta se cumplieron las expectativas de la empresa, ya que se utiliza un material de los que más se procesan como materia prima que es el Poliestireno, así mismo, se utilizará el equipo existente, y solo se está

requiriendo agregar un equipo de termoformado para el formado de las piezas, que es un equipo de bajo costo, además que resultó la mejor manera de procesar este tipo de material y realizar la forma propuesta.

El proyecto fue del agrado del Propietario de la empresa, a pesar de que el resultado fue un producto con un diseño simple y fácil de producir, pero el hecho que el ambiente de negocio donde se enfoca, que es el de la jardinería y construcción, se presta para iniciar un estudio de mercado con la propuesta recibida o ya con esta iniciativa, se podrán requerir y presentar otras opciones de acuerdo con los resultados que este análisis presente.

### Discusión

Una de las condiciones reales que se puede enfrentar el Diseñador Industrial es el enfoque desde la perspectiva que el proyecto de diseño requiera (Liu, Boyle, 2009), en este caso es el del cliente, o sea, que el proyecto en general deberá ajustarse a lo que el cliente pida. Este fue el caso que se presentó para la realización del proyecto. Como experiencia, el diseñador debe considerar para estos casos lo siguiente.

1. Cuando el material ya es parte del proyecto de diseño impuesto por la empresa o alguno de sus departamentos ya sea por el tipo de sus clientes, objetivos o pretensiones.
2. La naturaleza misma del producto ¿para que sirve, donde se usa, como son sus competidores, cual es la tradición y por qué?
3. Cuestiones técnicas tales como, resistencia, durabilidad, propiedades, posibilidad de manufactura, mantenimiento etc.
4. Cuestiones estratégicas o de comercialización, tales como, ¿a qué precio debe venderse, a qué nicho de mercado se enfocará, de que inversión se puede disponer, cual es el costo ideal?

Como parte de la propuesta, se planteó una vez que el proyecto de diseño fuera aprobado, que el prototipo del producto se realizaría en el Laboratorio de Diseño de la UACJ, esto, con el propósito de mostrar como luciría el producto en su forma y apariencia final, además, que se probaría el proceso de termoformado con el equipo disponible en el laboratorio antes de realizar alguna inversión en la empresa. Esta fase del proyecto está pendiente, debido a las inconveniencias presentadas para profesores investigadores y estudiantes por la pandemia del covid19 desde marzo del 2020 a la fecha.

Se observó que a pesar de que el reciclado de materiales es una prioridad de las sociedades actuales, y en la que las instituciones educativas y sus departamentos de investigación deberían estar estrechamente vinculados con este tipo de empresas, sucede que a la fecha en la que este trabajo de investigación se está llevando a cabo (oct del 2019), la UACJ no tiene ningún convenio oficial de vinculación con el órgano que reúne a las plantas recicladoras de la ciudad al cual se le denomina Clúster de Empresas Recicladoras de Ciudad Juárez. De acuerdo con la página del Instituto Tecnológico de México en Cd. Juárez recientemente se firmó convenio con el organismo estatal (junio del 2019), y por la página del Universidad Tecnológica de Juárez hizo lo mismo en mayo del 2019. En lo referente a nuestra institución (UACJ) en conversaciones con este organismo, ellos están muy interesados en formalizar un convenio con esta institución educativa que es la de mayor relevancia en la ciudad.

Una importante retroalimentación fue que uno de los materiales con los que evitan trabajar es con reciclado de recipientes o botellas de PET, debido a que es un material difícil de comercializar, de alto costo en el mercado, con un proceso de reciclado más complejo por lo “fibroso” del producto, de igual manera por normatividad los envases no pueden volver a ser reutilizados en alimentos. Otro de los factores es debido a que es muy fácil que el PET se contamine con PVC debido a que tienen características muy similares, sin embargo, su temperatura de procesamiento es diferente, creando problemas en los procesos, así mismo al procesarlo crea un problema de liberación de ácido clorhídrico al ambiente de trabajo, además, que acelera el desgaste de los equipos, por esto mismo el PET se está convirtiendo en un producto que ya nadie quiere reciclar. (Da Rosa, Michelin, & Campomanes, 2011)

### Conclusiones

El siguiente listado nos muestra las principales conclusiones en este trabajo de investigación, el cual deberá continuar y terminar con las etapas pendientes de validación e implementación del producto propuesto.

Se cumplió con el objetivo principal del proyecto con la presentación de una propuesta de diseño de un producto a base de materia prima reciclada en una empresa local de Ciudad Juárez, Chih., Mx.

Se llevó a cabo una vinculación Escuela – Industria exitosa, tanto estudiante como profesores aprendieron mucho del contacto directo y real con el ambiente de reciclado de materiales. A partir de esta experiencia, se tratará de formalizar oficialmente un convenio con la empresa donde se está realizando este trabajo de investigación.

Como profesionales de Diseño Industrial, se reconoce la importancia de entender el ambiente real de producción para ajustar los diseños a lo que el sistema de producción es capaz. El diseño de productos puede

contribuir a determinar ventajas competitivas de las empresas y proporcionar, a través de procesos ordenados, formas de materializar la estrategia de competitividad, gracias a las características propias de los objetos que fabrican. La implementación de procesos de innovación y diseño debería ser más evidente en las pequeñas y medianas empresas (Ramírez León, 2011),

### Referencias

- Asturias Corp. Universitaria (abril 1 del 2017). Implantación, Metodologías y Herramientas Seis Sigma Nota técnica. España.
- Da Rosa, A.K., Michelín, C.E. & Campomanes, R. (julio del 2011). Reciclaje del PET: Evaluación de la eficiencia del contaminante PVC. Proyecto Libro Digital (PLD). Lima, Perú.
- Liu, Y, Boyle, L. (2017). Designing for People: Createspace Receiving. USA
- Ramírez León, C (10 de abril de 2011). Propuesta metodológica para el desarrollo de productos. Pensamiento y Gestión, Páginas 21-46.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (6 de enero del 2020). Registro de Empresas Autorizadas para el Manejo de Residuos de Manejo Especial. Juárez, Chihuahua, México. Gobierno del Estado.
- Página del ITCJ (Junio12 del 2019). ITCJ FIRMA CONVENIO CON EL CLÚSTER DE RECICLADORAS DEL ESTADO DE CHIHUAHUA. Obtenido de:  
<http://www.itcj.edu.mx/blog/nota/586/ITCJ-FIRMA-CONVENIO-CON-CL%3%9ASTER-DE-RECICLADORES-DEL-ESTADO-DE-CHIHUAHUA>
- Página de la UTCJ (mayo del 2019). Buscan UTCJ y Clúster de Recicladoras aprovechar al 100% residuos industriales. Obtenido de:  
<https://www.utcj.edu.mx/Noticias/Lists/EntradasDeBlog/Post.aspx?ID=426>
- Tamayo, M (2009). El proceso de la investigación Científica. LIMUSA. México
- Yin, R. (2003). Investigación sobre estudios de caso. Diseño y Métodos. SAGE. USA

### Notas Biográficas

El Dr. Ludovico Soto Nogueira es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, en el Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte del Programa Educativo de Diseño Industrial desde agosto del 2006, Ingeniero Industrial en Ingeniería Mecánica del Instituto Tecnológico de Chihuahua, Maestría en Administración con especialidad en Control de Procesos de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y Doctorado en Investigación por el Colegio de Chihuahua. Experiencia profesional en áreas operativas y gerenciales de la industria manufacturera por más de 20 años, trabajando principalmente en áreas de Ingeniería de Manufactura, Automatización y Producción.

La Lic. DG Denisse A. Balderas Lerma es estudiante de la Maestría de Diseño y Desarrollo de Producto de la UACJ. Es profesionista independiente desde el 2017 enfocada al diseño de producción gráfica e industrial.

Dr. David Cortés Sáenz. Funge actualmente como Coordinador del Programa de la Maestría en Diseño y Desarrollo del Producto en el Departamento de Diseño de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, es también Profesor Investigador desde agosto del 2008, Ingeniero Industrial del Instituto Tecnológico de Chihuahua, con Maestría y Doctorado en Diseño de Producto de la Universidad de Barcelona, España. Experiencia profesional en la Industria Manufacturera en Áreas de Ingeniería y Desarrollo de Productos.

El Dr. Francisco Zorrilla Briones es Docente Investigador en la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Tecnológico Nacional de México/I.T. de Cd. Juárez, Chihuahua, México. Amplia experiencia en la industria manufacturera local. [fzorrilla@itcj.edu.mx](mailto:fzorrilla@itcj.edu.mx).

## Caracterización Microestructural de una Fundición Nodular Austemperizada y Deformada Plásticamente en Frío

Torres Hernández Yaret Gabriela<sup>1</sup>, García Castellanos Maricarmen<sup>2</sup> y  
M en C e I. Altamirano Torres Alejandro<sup>3</sup>

**Resumen** — En este artículo se presentan los resultados de la caracterización de una fundición nodular austemperizada, en un baño metálico de estaño a 315°C durante 15, 30, y 45 min. y posterior deformación por compresión de un 10, 20 y 25% es presentada. La evaluación de los cambios en la microestructura después del endurecimiento por deformación plástica muestran que la austenita retenida inestable transformó a Martensita. Se realizaron ensayos de dureza en la escala Rockwell C y Vickers para determinar la variación de la dureza en las fundiciones nodulares austemperizadas, una vez sometidas a esfuerzos de compresión. La muestra tratada a 15 min de austemperizado y deformada un 25%, presentó la mayor dureza (45 HRC), mientras que las demás muestras sometidas a diferentes tiempos de austemperizado y diferentes porcentajes de deformación, presentaron una dureza en el intervalo entre 30 a 40 HRC. Dichos resultados confirman la transformación de la fase austenita inestable a Martensita durante el proceso de deformación permanente.

**Palabras clave**— Austempering, Ausferrita, Fundición ADI, bainita.

### Introducción

Tradicionalmente la producción de hierro fundido se limitaba principalmente a la fundición gris con grafito laminar. Sin embargo, a partir de mediados del siglo XX se logró obtener la morfología esferoidal, gracias a la adición de elementos como el magnesio y/o cerio a la fundición en estado líquido. De esta forma, al disminuir el efecto de entalla del grafito se pudo alcanzar una mayor resistencia mecánica y ductilidad. Este tipo de fundición se denomina fundición nodular, esferoidal o fundición dúctil. El control de la morfología y tamaño del grafito, unido a la posibilidad de adecuar convenientemente la microestructura de la matriz mediante tratamientos térmicos, (Davis, 1996).

El hierro dúctil o nodular se obtiene mediante la introducción controlada de magnesio en el hierro fundido, y bajas proporciones de azufre y fósforo. Se obtiene de este modo una extraordinaria modificación en la microestructura del metal, ya que el carbono se deposita en la matriz ferrítica en forma de esferas, como se observa en la figura 1.1 (b) al contrario de lo que ocurre en el hierro gris, en el que el carbono toma la forma de láminas, como se muestra en la figura 1.1 (a).

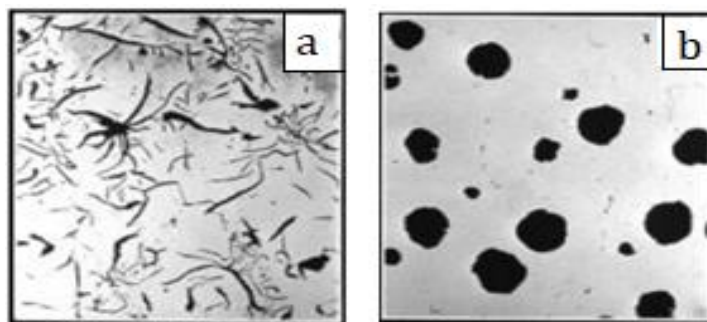


Figura 1.1. a) Hierro gris y b) Hierro nodular.

Las fundiciones nodulares austemperizadas o fundiciones ADI (Austempered Ductile Iron), son obtenidas mediante tratamiento térmico isotérmico aplicado a una fundición nodular. Las fundiciones ADI poseen una excelente combinación de propiedades mecánicas, tales como resistencia a la tracción, al desgaste y tenacidad, (Rudman, 1991); estas características, junto a los menores costos de producción en comparación con los aceros, simplificación del

<sup>1</sup> Torres Hernández Yaret Gabriela, estudiante de la Lic. En Ing. Metalúrgica en la UAM - AZC, México, [yaghetto@gmail.com](mailto:yaghetto@gmail.com)

<sup>2</sup> García Castellanos Maricarmen, estudiante de la Lic. En Ing. Metalúrgica en la UAM - AZC, México, [mari23296@gmail.com](mailto:mari23296@gmail.com)

<sup>3</sup> M en C e I. Altamirano Torres Alejandro, profesor del Área de Investigación de Ciencia de Materiales, UAM - AZC, México, [aat@azc.uam.mx](mailto:aat@azc.uam.mx)

proceso de mecanizado de piezas y reciclabilidad, convierten a las ADI en una alternativa industrialmente válida y atractivamente económica para reemplazar en algunas aplicaciones.

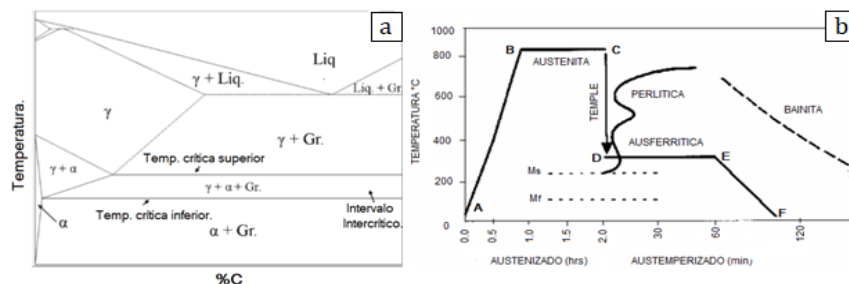
El proceso de austemperizado aplicado al hierro nodular consiste en proporcionar a las piezas la temperatura de austenización ( $A_{c1}$ ) y sostenerla isotérmicamente a razón de una hora por pulgada de espesor, posteriormente efectuar un súbito enfriamiento hasta una temperatura predeterminada en baño de sales o metálicos y manteniéndola isotérmicamente hasta obtener la transformación completa a ausferrita, (Moore, 1986; Sandvick, 1979).

El buen balance de propiedades mecánicas de un ADI se logra mediante el control de la microestructura que se produce durante el austemperizado. Actualmente está bien establecido que, durante la transformación isotérmica, la austenita se descompone en dos etapas.

Etapa I:  $\gamma \rightarrow \alpha + \gamma$  (alto carbono)

Etapa II:  $\gamma \rightarrow \alpha + \text{carburos}$

En la primera etapa (llamada por unos autores etapa de tenacidad), la austenita inicial ( $\gamma$ ) se descompone en ferrita acicular ( $\alpha_{\text{acicular}}$ ) y austenita con alto carbono ( $\gamma_{AC}$ ), dicha microestructura es conocida como ausferrita o ferrita bainítica, el carbono expulsado durante la formación de ferrita entra en la matriz de austenita, enriqueciéndola de alto carbono estabilizada por el alto contenido de silicio, la presencia de 2 a 3 % previene la rápida formación del carburo de hierro ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ); requiriendo un tiempo de 2 horas para su transformación aunque si la  $\gamma_{AC}$  es sometida a estados de esfuerzo sufre una transformación martensítica. En la segunda etapa (conocida como etapa de fragilización), después de haber transcurrido el tiempo de transformación, se pierde gradualmente la estabilidad de la austenita y comienzan a precipitar los carburos de transición  $\epsilon$ . Las mayores propiedades mecánicas ocurren entre la etapa I y II, cuando la microestructura es compuesta por austenita retenida y ferrita bainítica. Este intervalo se le conoce como ventana del proceso y su magnitud depende de la composición química del material y del ciclo aplicado del austemperizado. El rango de temperaturas del baño de sales de enfriamiento va de 320 a 480 °C, como se observa en la figura 1.2 (b), el enfriamiento medio es después de que se fundió el NaCl o el Pb o en su caso, (Negrete et al., 2008).



**Figura 1.2.** a) Esquema del diagrama Fe – C – 2.5%Si 10 y b) Diagrama de transformación isotérmica, mostrando la trayectoria térmica de un tratamiento térmico de austemperizado típico para el hierro nodular, (Sahin et al., 2010).

Por ello el objetivo del presente estudio es evaluar el aumento de la dureza en una fundición nodular austemperizada, que porcentaje de transformación se tiene de la austenita retenida a martensita y cuál es el comportamiento con respecto al tiempo de austemperizado en el baño metálico de estaño.

### Descripción del Método

#### Espectrometría.

Se cortaron 7 probetas de la fundición de hierro nodular de una barra cilíndrica con la cortadora de disco marca Buehler. Para la determinación de la composición del material se realizó un análisis químico global por espectroscopia, mostrando los resultados en la tabla 1.

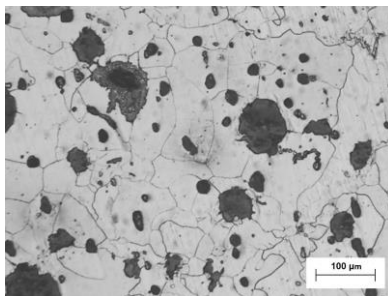
| Elemento | Fe   | C    | Si   | Mn    | P        | S     |
|----------|------|------|------|-------|----------|-------|
| % Peso   | 93.2 | 3.45 | 2.44 | 0.502 | <0.00050 | 0.003 |

Tabla 1. Composición química de la fundición.

#### Caracterización metalográfica.

Se realizó la caracterización metalográfica con el fin de determinar el tipo de microestructura presente en la fundición de hierro. La figura 2.1 muestra la microestructura correspondiente a una fundición nodular de matriz ferrítica, observando un tamaño de nódulo no uniforme.

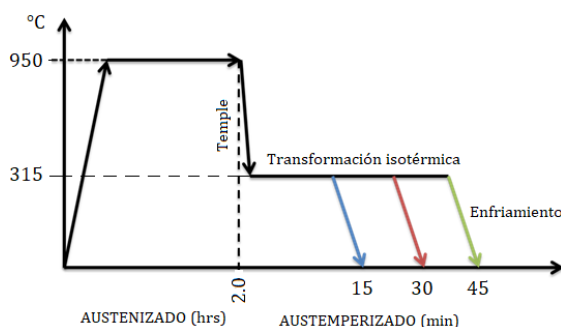




**Figura 2.1.** Microestructura de la fundición nodular sin tratamiento térmico (testigo).

*Tratamiento térmico de austemperizado*

Se sometieron a tratamiento térmico de austemperizado 9 probetas, inicialmente se austenizaron a una temperatura de 950°C X 2 horas. En otra mufla se colocó un crisol con el estaño a una temperatura de 315°C, durante 45min, con el fin de tener un baño de estaño líquido para realizar el enfriamiento de las muestras que fueron austenizadas. Las probetas austenizadas se introdujeron en el baño metálico y se mantuvieron por 15, 30 y 45 min, tres muestras por cada tiempo, respectivamente, posteriormente, se enfriaron a T ambiente. Los ciclos de los tratamientos térmicos están representados en la figura 2.2.



**Figura 2.2.** Ciclo de tratamiento térmico de austemperizado.

*Deformación por compresión.*

Al finalizar el tratamiento térmico de austemperizado, se procedió a deformar plásticamente las probetas que fueron tratadas a diferentes tiempos de austemperizado. Para determinar la altura final, se utilizó la siguiente ecuación para 10, 20 y 25% de deformación plástica respectivamente.

$$\varepsilon = \ln \left( \frac{l_o}{l_f} \right) \dots \dots \dots (1)$$

Donde;  $l_f$  = Longitud final,  $l_o$  = longitud inicial,  $\varepsilon$  = deformación. Se calculó la altura final de las probetas que fueron deformadas un 10%, 20% y 25% con una altura inicial de 25.4mm, las alturas finales se muestran en la tabla 2.

| % de deformación  | 10    | 20    | 25    |
|-------------------|-------|-------|-------|
| Altura final (mm) | 22.98 | 20.79 | 19.78 |

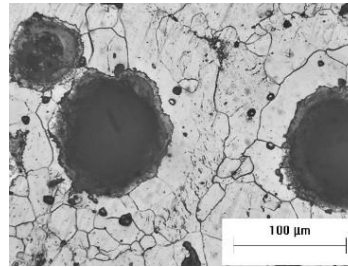
*Tabla 2. Alturas finales para cada porcentaje de deformación.*

*Ensayo de dureza*

Se realizaron ensayos de dureza en la escala HRC, utilizando un Durómetro Rockwell marca Mutitoyo, se tomaron 10 mediciones por cada muestra y se obtuvo un promedio.

### Resultados y discusión

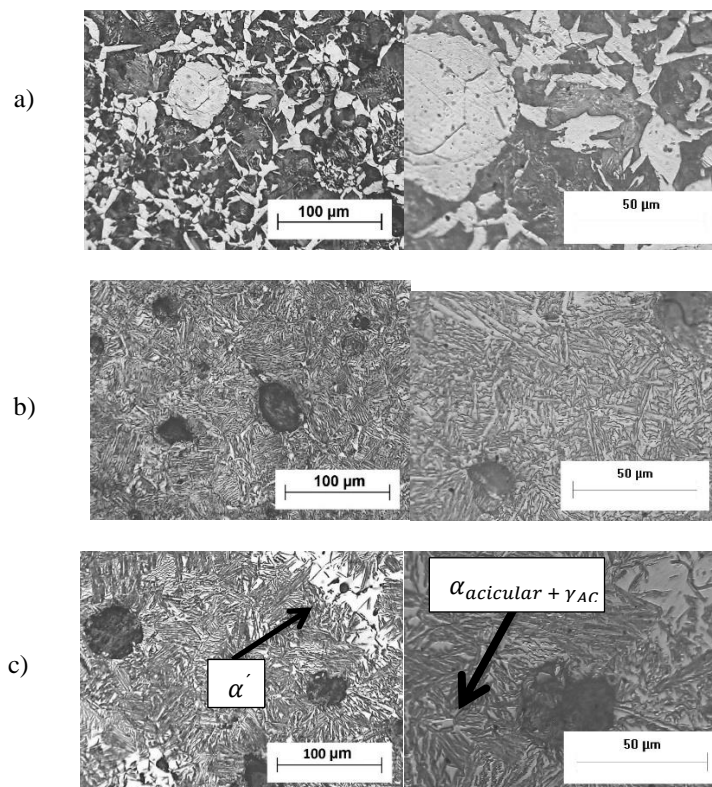
En la figura 3.1, se muestra la microestructura testigo de la fundición nodular que fue utilizada para realizar el tratamiento térmico de austemperizado, bajo las condiciones anteriormente mencionadas.



**Figura 3.1.** Microestructura testigo de una fundición nodular, donde se observa la presencia de grafito esférico en una matriz ferrítica.

#### *Microestructuras con tratamiento térmico de austemperizado.*

En la figura 3.2, se muestran las microestructuras obtenidas después de haber realizado el tratamiento térmico de austemperizado.



**Figura 3.2.** Microestructura de una fundición nodular con tratamiento térmico de austemperizado en un baño metálico de Sn, a) 15 min., b) 30 min. y c) 45 min. Presenta la formación de ausferrita en forma acicular (zona oscura), conservando parte de la matriz ferrítica (zona blanca).

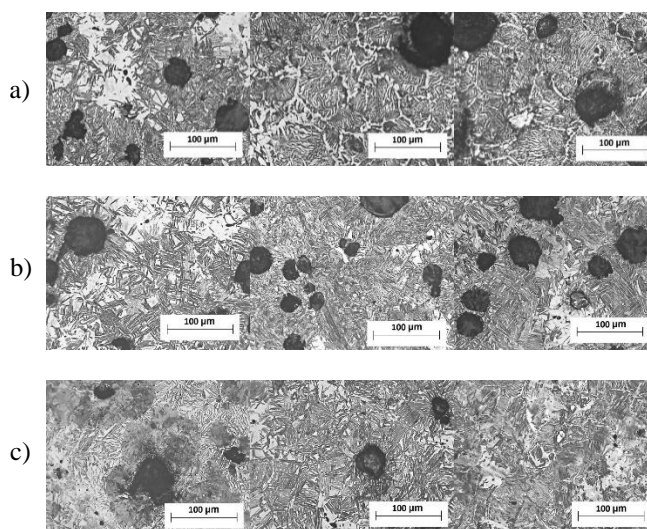
Al realizar el austemperizado en la fundición nodular, se tiene que el carbono expulsado durante la formación de ferrita entra en la matriz de austenita saturada en carbono. Como se observa en la figura 3.2, se tiene una evolución de la microestructura inicial con respecto al tiempo de austemperizado. En la figura 3.2 (a), se muestra la iniciación de una microestructura tipo acicular, es decir la formación de ausferrita, donde esta fase es una combinación de ferrita ( $\alpha$ )

+ austenita retenida, en la cual la austenita se encuentra termodinámicamente inestable, por lo que al someterla a un proceso de deformación plástica, es susceptible a transformarse en martensita, por lo cual dicha muestra presenta un incremento en la dureza promedio de 31.3 HRC, debido al incremento de la fase martensita. Para la figura 3.2 (b) y (c), se tiene una transformación completa de la austenita a ausferrita (ferrita acicular + austenita inestable), teniendo una dureza promedio de 27.22 y 29.14 HRC respectivamente.

Como se ilustra en la figura 3.2, se observan las micrografías obtenidas después de haber realizado el tratamiento térmico de austemperizado, se denota un cambio significativo en la dureza del material, ya que la fundición sin tratamiento presenta una dureza promedio de 79.52 HRB, aumentando esta propiedad en un rango de 29 - 31 HRC, en las muestras sometidas a diferentes tiempos de tratamiento térmico de austemperizado.

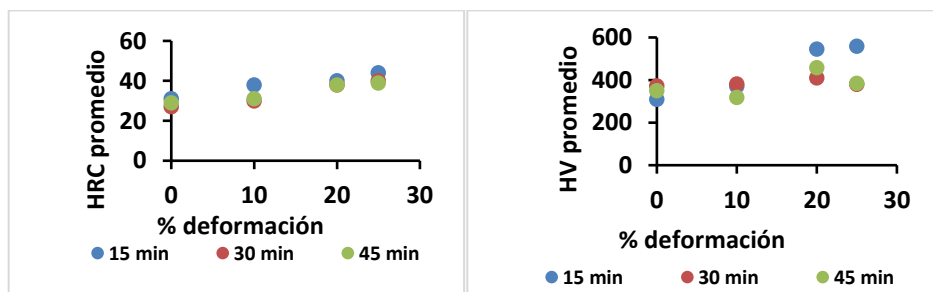
### Microestructuras con deformación

Con base a los tratamientos realizados, se procedió a deformar plásticamente por compresión un 10, 20 y 25%, a cada una de las muestras que fueron tratadas térmicamente a diferentes tiempos de austemperizado. En la figura 3.3, se muestran las microestructuras de las probetas deformadas.



**Figura 3.3.** Microestructura de una fundición nodular con tratamiento térmico de austemperizado en un baño metálico de Sn, a 15 min, 30 min y 45 min, deformada a) 10%, b) 20% y c) 25%. Presenta la formación de ausferrita en forma acicular (zona oscura), martensita ( $\alpha'$ ) y grafito esferoidal.

Con base al tratamiento térmico de austemperizado, partiendo de una microestructura ausferrítica (ferrita en forma acicular y austenita retenida inestable), está transformada por medio de mecanismos de deformación plástica a martensita, por lo que al realizar la deformación permanente en frío por compresión, se obtiene una transformación de la austenita retenida inestable a martensita, así mismo, ocasionando un aumento de la dureza, como se puede observar en la figura 3.4.



**Figura 3.4.** Comportamiento de las durezas de las diferentes muestras tratadas térmicamente y con deformación. En la figura 3.4, se muestran los resultados de dureza que se obtuvieron antes y después de haber realizado el proceso de deformación por compresión. Los resultados obtenidos muestran que para la probeta que fue tratada durante 15 min de austemperizado y deformada un 10 %, presenta una mayor dureza promedio de 38 HRC, debido a que al realizar la deformación y con presencia de austenita retenida inestable, ésta fase tiende a transformarse a

martensita, como se observa en la figura 3.3 (a), donde se observa un cambio significativo en la microestructura teniendo un mayor porcentaje ausferrita + martensita, en comparación con lo observado en la figura 3.2 (a), mientras que la que solo fue tratada presenta una dureza promedio de 31 HRC. Comparando ambos valores de dureza y observando el cambio microestructural, se confirma que si se obtuvo una transformación de austenita a martensita.

Aplicando diferentes porcentajes de deformación plástica a las probetas que fueron tratadas térmicamente, se tiene que para la probeta austemperizada por 15 minutos, fue la que presentó un mayor incremento en la dureza y esto es debido a que inicialmente se tiene una transformación incompleta de ausferrita (austenita + la formación de ferrita acicular), debido a esto, la austenita que se está transformando es inestable, por ende, al ser sometida a un proceso de deformación plástica tiende a transformarse a martensita, confiriendo un mayor grado de endurecimiento a la muestra.

### Conclusiones

Al realizar el tratamiento térmico de austemperizado a la fundición nodular, se tiene un incremento significativo en la dureza, partiendo de un valor de 79 HRB, de la muestra sin tratamiento, a 30 HRC, para la muestra austemperizada.

A partir del tratamiento, variando el tiempo de permanencia a la temperatura de austemperizado, se tiene un incremento de la dureza, debido a que no se genera una transformación completa de la austenita a ausferrita, por lo tanto, se tiene la presencia de ausferrita y austenita retenida.

Las muestras austemperizadas y deformadas plásticamente por compresión, mostraron un aumento de la dureza, como ejemplo se tiene las probetas austemperizadas por 15 minutos y deformadas un 10, 20 y 25%, respectivamente. El aumento en esta propiedad es debido a la transformación de la austenita inestable a martensita, es decir, mayor porcentaje de deformación, hay un incremento en la cantidad de martensita, lo que ocasiona más dureza en el material, obteniendo una dureza final promedio de 44 HRC.

La fundición nodular austemperizada ya no es susceptible a un mayor porcentaje de deformación superior al 25 %, debido a la falla del material (fractura de las muestras).

### Referencias bibliográficas

- J. R Davis, Cast Irons, ASM Specialty Handbook, 1996, ASM.
- G. M. Goodrich, Iron Castings Engineering Handbook, American Foundry Society, 2003.
- W. A. Henning and J. Mercer. Ductile Iron Handbook, American Foundrymen's Society, 1992.
- D. J. Moore, T. N Roundy K. B. Rudman, AFS Trans. Structure and mechanical properties of austempered ductile iron, 94 (1986) 225.
- Negrete L. Ernesto y V. R. Elizabeth. Mejora significativa, física y mecánica del hierro nodular, por medio del tratamiento térmico de austemperizado. IPN Academia de siderurgia y fundición México D.F. 2008, 21 – 25
- T. Kobayashi, Ductile Cast Iron, Strength Toughness Mater. (2004) 89–110. doi:10.1007/978-4-431-53973-5\_5.
- K. Rudman "Austempered Ductile Iron: Striving for Continuous Improvement" Proceedings of the World Conference on Austempered Ductile Iron, Chicago, 1991.
- Y. Sahin, V. Kilicli, M. Ozer and M. Erdogan, Comparison of abrasive wear behavior of ductile iron with different dual matrix structures, Wear. 268 (2010) 153–165. doi: 10.1016/j.wear.2009.07.008.
- J. P. Sandvick; The bainite reaction in Fe – Si – C alloys: the primary stage. Metall. Trans. A, Vol 13 A (1979) 777 – 787.
- M. A. Yesca González, Modelling the microstructure and mechanical properties of austempered ductile iron University of Cambridge, 2001.

# Descripción de la Trayectoria Escolar de la Cohorte Generacional 2012-2018 de la Carrera de Médico Cirujano y Partero del Centro Universitario de Tonalá, U. de G.

Dr. Alvaro Jovanny Tovar Cuevas<sup>1</sup>, Dr. Iván López Pérez<sup>1</sup>,  
Dra. Martha Rodríguez Sahagún<sup>1</sup>, Dra. Elisa Guzmán Alemán<sup>2</sup>, Mtra. Luz Elena Becerra Santiago<sup>1</sup>, Mtra. Norma Silvia Vázquez Sánchez<sup>1</sup>, Dr. Jorge Vergara Galicia<sup>1</sup>, Dr. Yazdgard Tomás Barragán Tejada<sup>1</sup> y Dr. Luis Daniel Hernández Ortega<sup>1</sup>

**Resumen**— Los análisis descriptivos de la trayectoria escolar por cohortes nos brindan información valiosa que tiene que ver con el transitar de los estudiantes en su proceso de formación profesional, desde su ingreso hasta su egreso. En el presente estudio describimos la trayectoria escolar de la primera cohorte generacional mediante la metodología de Chaín. La cohorte está representada en un tipo de trayectoria 2 (45.3%), definida como continua, en ordinario y de rendimiento medio (COM). Los índices de egreso estuvieron por arriba del promedio respecto a otras IES y los índices de abandono inciden en los primeros años de su transitar. Será necesario realizar otros estudios que arrojen información de instancias que evalúan a la cohorte de manera externa al igual que al plan de estudios e institución.

**Palabras clave**—Trayectoria, rendimiento, rezago, deserción y eficiencia.

## Introducción

La trayectoria escolar es el conjunto de factores y datos que afectan y dan cuenta del comportamiento escolar de los estudiantes durante su estancia en la universidad. El análisis de ellos proporciona información que permitirá diseñar acciones encaminadas a lograr un mejor trayecto del alumno en la institución educativa.

De otra manera, la trayectoria escolar se define como la cuantificación del comportamiento escolar de un conjunto de estudiantes con características similares (cohorte) durante su trayecto o estancia educativa desde el ingreso, la permanencia y el egreso (conclusión de los créditos y requisitos académicos-administrativos del propio plan de estudios) (Ponce de León T., 2003). Los indicadores de trayectoria escolar se obtienen mediante el registro de información de inscripción, aprobación, reprobación y las calificaciones de cada estudiante. Adicionalmente, se considera la situación escolar de cada estudiante respecto al transitar-tiempo y que se puede clasificar en los siguientes estatus: Titulado, egresado, inscrito, deserción, baja temporal o definitiva, o sin actividad (Chaín y Ramírez, 1997).

Chain y Ramírez construyeron una tipología para las trayectorias escolares a partir de las dimensiones de: tiempo, eficiencia escolar, y rendimiento escolar. Cada una de las dimensiones cuenta con indicadores para su medición (Chaín y Ramírez, 1997).

### *Continuidad/Discontinuidad de los estudios por los estudiantes (dimensión del tiempo)*

<sup>1</sup> Dr. Alvaro Jovanny Tovar Cuevas es Profesor de Inmunología en el Centro Universitario de Tonalá, U de G, Tonalá, Jalisco, México [tocuea@gmail.com](mailto:tocuea@gmail.com) (**autor corresponsal**)

<sup>1</sup> Dr. Iván López Pérez es Coordinador de la Carrera de Médico Cirujano y Partero en el Centro Universitario de Tonalá, U de G, Tonalá, Jalisco [becket65@hotmail.com](mailto:becket65@hotmail.com)

<sup>1</sup> Dra. Martha Rodríguez Sahagún es Jefe de Departamento de Ciencias de la Salud-Enfermedad Como Proceso Individual del Centro Universitario de Tonalá. U de G, Tonalá, Jalisco [martha.sanjuan@cutonala.udg.mx](mailto:martha.sanjuan@cutonala.udg.mx)

<sup>2</sup> Dra. Elisa Guzmán Alemán es Jefe de Farmacia de la Clínica de Medicina Familiar no. 2 del ISSSTE, Guadalajara, Jalisco, México [guzalely@gmail.com](mailto:guzalely@gmail.com)

<sup>1</sup> Mtra. Luz Elena Becerra Santiago es Profesor de carrera en el Centro Universitario de Tonalá, U de G, Tonalá, Jalisco [luzbe\\_23@hotmail.com](mailto:luzbe_23@hotmail.com)

<sup>1</sup> Mtra. Norma Silvia Vázquez Sánchez es Jefe de Laboratorio de Microbiología en el Centro Universitario de Tonalá, U de G, Tonalá, Jalisco [novaza274@gmail.com](mailto:novaza274@gmail.com)

<sup>1</sup> Dr. Jorge Vergara Galicia es Profesor Investigador en el Centro Universitario de Tonalá, U de G, Tonalá, Jalisco [lfjorge2004@yahoo.com.mx](mailto:lfjorge2004@yahoo.com.mx)

<sup>1</sup> Dr. Yazdgard Tomás Barragán Tejada es Jefe de Laboratorio de Morfología en el Centro Universitario de Tonalá, U de G, Tonalá, Jalisco [yazdgard@hotmail.com](mailto:yazdgard@hotmail.com)

<sup>1</sup> Dr. Luis Daniel Hernández Ortega es Profesor Investigador en el Centro Universitario de Tonalá, U de G, Tonalá, Jalisco [drlortega@gmail.com](mailto:drlortega@gmail.com)

La dimensión de tiempo se relaciona con la continuidad, o ritmo normal en los estudios y su indicador es la inscripción actualizada en el semestre correspondiente a la generación y calendario escolar para cada ciclo. Por otro lado, la discontinuidad en el ritmo temporal de la cohorte tiene que ver con el atraso o irregularidad en las inscripciones correspondientes en uno o más de los ciclos escolares que corresponden a la cohorte (Chaín y Ramírez, 1997). La continuidad de los estudiantes es importante para alcanzar buenos resultados en la eficiencia terminal del plan de estudios y en la institución. Mientras que la discontinuidad podría ser una alerta para la revisión de cada caso y evitar que sea la antesala de la deserción.

#### *Eficiencia escolar*

La dimensión de eficiencia escolar tiene que ver con la forma en que los estudiantes aprueban o promocionan las unidades de aprendizaje (asignaturas) para lo cual tienen dos opciones: 1) Ordinarios, los alumnos aprueban todas sus asignaturas con el mínimo número de exámenes (ordinarios), y 2) No ordinario, para los alumnos que requieren de exámenes extraordinarios (adicionales) para la promoción de una o más asignaturas (Chaín y Ramírez, 1997).

#### *Rendimiento escolar*

La dimensión de rendimiento hace referencia al promedio de calificación obtenido por alumno en las asignaturas promovidas independientemente del tipo de examen aplicado. El indicador es el promedio global de las asignaturas que comprende el plan de estudios (Chaín y Ramírez, 1997). Gutiérrez-García y cols. señalan que el rendimiento académico se ve afectado por diversos factores, algunos están presentes en el propio estudiante y otros pertenecen o se encuentran en el entorno del estudiante. Así, el rendimiento académico es el resultado de la acción recíproca entre ambos factores (Gutiérrez-García, 2011).

#### *Índice de titulación con relación al ingreso, de titulación con relación al egreso, de rezago, de deserción, y de reprobación por materia*

La Eficiencia Terminal (ET) de un plan de estudios de las Instituciones de Educación en el nivel Superior (IES) puede presentar algunas variantes con respecto a su determinación. Saavedra y Espinoza (2006) sugieren que es necesario hacer una distinción entre los procesos educativos (formativos) y los procesos administrativos que le dan apoyo en su determinación. De esta manera, nosotros decidimos utilizar para la determinación de la ET del plan de estudios dos parámetros: 1) el porcentaje de egresados que lograron titularse con respecto del total de los que ingresaron de la misma cohorte y, 2) el porcentaje de los egresados que lograron titularse con respecto al total de los que egresaron en el tiempo del calendario posterior inmediato de la conclusión de los créditos del tiempo ordinario correspondiente al plan de estudios.

Por otro lado, el índice de rezago se relaciona estrechamente con la ET, es decir, la eficiencia terminal ideal ocurre cuando todos los estudiantes inscritos terminaron en los plazos establecidos por los tiempos ordinarios del plan de estudios mientras que el rezago, tiene que ver con los estudiantes (de una cohorte en cuestión) que requirieron de un tiempo mayor al ordinario (Revuelta, 2001). El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2006) define a la tasa de reprobación de un curso como "...la relación entre el número de reprobados y los alumnos inscritos al curso (XII CENSO GENERAL DE POBLACION).

Algunos autores definen a la deserción como el abandono de los cursos o la carrera a la cual se había inscrito el estudiante, dejó de asistir a las clases y de cumplir con las obligaciones establecidas inicialmente (Fernández, Peña, y Vera, 2006). La carrera de Médico Cirujano y Partero es una carrera de baja deserción en la Universidad de Guadalajara muy probablemente por la demanda y el nivel académico que tienen los aspirantes (Martínez Rizo, 2001).

### **Descripción del Método**

El objetivo del presente trabajo fue describir la trayectoria escolar mediante un estudio de cohorte de la generación 2012-2018 de la Carrera de Médico Cirujano y Partero.

#### *Diseño metodológico*

Estudio de tipo no experimental, por cohortes, definida como la cuantificación del comportamiento escolar de un conjunto de estudiantes con características similares durante su trayecto o estancia educativa, desde el ingreso, la permanencia y egreso, hasta la conclusión de los créditos. En el presente estudio tomamos como referencia la metodología de Chaín (Chaín y Ramírez, 1997) para caracterizar los tipos de trayectoria.

El estudio se realizó con una muestra de 63 estudiantes que egresaron de la Carrera de Médico Cirujano y Partero de la cohorte 2012-2018. De un total de 84 alumnos matriculados en el calendario escolar 2012B.

El análisis estadístico de los datos fue mediante el programa estadístico IBM SPSS statistics 25. Se realizaron pruebas de estadística descriptiva por cuartiles. Se utilizó la plataforma de Sistema de Análisis de Datos de la Universidad de Guadalajara ([www.sad.udg.mx](http://www.sad.udg.mx)) para la obtención de índices tales como: Eficiencia terminal, deserción, titulación con relación al ingreso, titulación con relación al egreso, de rezago y de reprobación por materia.

### Comentarios Finales

#### Resumen de los resultados

En el año 2012 del calendario B ingresaron a primer semestre 84 alumnos a la Carrera de Médico Cirujano y Partero de los cuales, 64 lograron promover el total de asignaturas del plan de estudios sin ningún retraso temporal en el calendario 2018B (76.2% egresados con respecto al ingreso), mas dos alumnos que tuvieron retraso temporal y que egresaron en el año 2019 (2.4% egresados con respecto al ingreso), y tres alumnos mas que no han egresado (sin actividad). De las bajas, 15 alumnos la solicitaron (17.9%), mientras que tres mas continúan sin egresar y sin actividad hasta el ciclo escolar 2019B (Tabla 1). Con respecto a las bajas por ciclo escolar, se registró que entre el 2do y 6to semestre concentraron un total del 86.7% de las bajas.

Respecto al índice de aprobación en ordinario, se presentan en el cuadro 1 las asignaturas aprobadas en ordinarios por la cohorte de manera global. Del total de los alumnos que egresaron, encontramos que el 92.2% de ellos aprobaron mas del 98% y el total de sus asignaturas en examen ordinario, mientras que el 6.3% y el 1.6% de la cohorte aprueban entre el 96.01% y el 98%, y el 96% o menos de sus asignaturas en periodo ordinario respectivamente.

|                 | Frecuencia | Porcentaje % | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|-----------------|------------|--------------|----------------------|-------------------------|
| Válido <= 96.00 | 1          | 1.6          | 1.6                  | 1.6                     |
| 96.01 - 98.00   | 4          | 6.3          | 6.3                  | 7.8                     |
| 98.01 - 100.00  | 59         | 92.2         | 92.2                 | 100.0                   |
| Total           | 64         | 100.0        | 100.0                |                         |

Cuadro 1. Índice aprobación en ordinario

En relación con el índice de eficiencia de la cohorte, resultó que la mayoría de los egresados (92.2%) promovieron todas sus asignaturas con el mínimo número de exámenes (ordinarios) o ningún examen extraordinario, lo cual corresponde a una eficiencia del 100% (cuadro 2). El 6.3% de la cohorte requirió un examen adicional (extraordinario) mientras que el 1.6% requirió mas de un examen adicional (eficiencia entre el 96-97.99%).

|                      | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|----------------------|------------|------------|----------------------|-------------------------|
| Válido 96.00 - 97.99 | 1          | 1.6        | 1.6                  | 1.6                     |
| 98.00 - 99.99        | 4          | 6.3        | 6.3                  | 7.8                     |
| 100.00+              | 59         | 92.2       | 92.2                 | 100.0                   |
| Total                | 64         | 100.0      | 100.0                |                         |

Cuadro 2. Índice de eficiencia del total de asignaturas del plan de estudio

Los tipos de trayectoria que representaron a la cohorte (figura 1) fueron el 1, 2 y 3 (COA, COM y COB) que resultan en un 90% de los egresados. Los mismos muestran una trayectoria continua, de ritmo normal de los estudios, inscripción actualizada en el semestre que corresponde según el periodo de inicio de los estudios. Así mismo, les caracteriza la eficiencia escolar dado que su tránsito entre cada ciclo escolar y hasta su culminación no requirieron exámenes adicionales, solo los necesarios (ordinarios). Por otro lado, se encontró una proporción menor de egresados que mostraron una trayectoria continua pero que requirieron mas del mínimo de los exámenes necesarios para aprobar algunas asignaturas del plan de estudios. El 6.25% de los egresados se caracterizó por un tipo de trayectoria 6 (CNOB) y con rendimiento escolar bajo mientras que el 1.56% tuvo una trayectoria de tipo 5 (CNOM) con rendimiento escolar medio. Finalmente, 1.56% de la cohorte tuvo un tipo de trayectoria 8 (DCOM) lo cual habla de que tuvo una pausa en su trayecto, pero con eficiencia escolar y rendimiento medio.

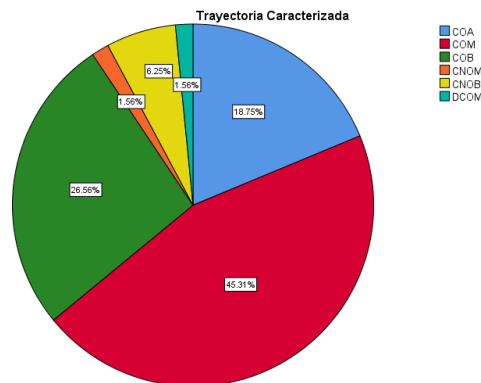


Figura 1. Tipos de trayectoria de la cohorte generacional 2012-2018. Continua en Ordinario Alto (COA), Continua en Ordinario Medio (COM), Continua en Ordinario Bajo (COB), Continua en No Ordinario Alto (CNOA), Continua en No Ordinario Medio (CNOB), Continua en No Ordinario Bajo (CNOB), Discontinua en Ordinario Alto (DCOA), Discontinua en Ordinario Medio (DCOM), Discontinua en Ordinario Bajo (DCOB).

La eficiencia terminal se analizó con relación a los egresados de la cohorte que se titularon. El sistema de análisis de datos de la Universidad de Guadalajara reportó que se titularon 62 de 84 alumnos matriculados en el calendario 2012B, lo cual corresponde con un índice con relación al ingreso de 55.95% y con relación al egreso de 73.44%, ambos al calendario inmediato posterior a la conclusión de los créditos conforme al tiempo ordinario que corresponde al plan de estudio. El 15.5% de la cohorte abandonó sus estudios con cierta escolaridad (desertaron) durante su trayecto entre 2do y 6to semestre. La asignatura de Morfología encabeza la lista de deserción con un índice de 3.7%, seguido de Investigación cualitativa en salud con 2.7%. Del total de asignaturas del plan de estudios, seis de ellas concentran los índices de reprobación. La asignatura de Biología Molecular (3.7%) encabeza la lista, seguida de Nutrición, Genética humana, Patología, Inmunología y morfología con un índice de reprobación igual o menor que 1.33%. El índice de rezago de la cohorte se concentró en el ciclo no. 8 (2016A) u octavo semestre con un 92.86%.

### Discusión

Los estudios de descripción de trayectorias por cohortes son herramientas valiosas para los procesos de mejora continua de los planes de estudio ofertados por las IES. Las necesidades de los estudiantes, las instituciones y la sociedad, son un trinomio importante que se debe considerar cuando se habla de los procesos formativos en el nivel superior. Si bien los procesos evaluativos del currículo nos permiten reconocer si se está respondiendo al trinomio mencionado, los estudios descriptivos por cohortes generacionales ofrecen un conjunto de datos necesarios para la evaluación y determinación de aquellas directrices de cambio definidas por aquellos grupos colegiados responsables de la calidad del plan de estudios.

La cohorte se caracteriza por tener una trayectoria continua y eficiente en el 90% de los egresados de la cohorte, sin embargo, serán necesarios estudios adicionales y de origen externos a la institución que contrasten los conocimientos adquiridos en su formación (Arreguín, Gutiérrez, López, Álvarez, y Cravioto, 2004; Ramírez, Landeta, y González, 2013). Para nuestra cohorte que es la primera generación del plan de estudios será de gran utilidad el evaluar el diseño curricular del plan de estudios de manera inicial y su impacto en el ingreso a la especialidad.

Decidimos tomar la metodología de Chaín para agrupar a los egresados en una tipología de trayectorias que mezcla la continuidad/no continuidad con el uso de exámenes ordinario/extraordinarios y los promedios de calificaciones agrupados en tres rangos. Como ya se mencionó en los resultados, la cohorte esta representada en un 90% por los tipos de trayectoria 1, 2 y 3 (COA, COM y COB). Esto quiere decir que el plan de estudios en su arranque obtuvo buenos resultados de eficiencia y rendimiento académico como resultado del análisis interno.

El diseño curricular de la carrera de Médico Cirujano y Partero está configurado para que un estudiante pueda egresar en seis años. La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) es una de las IES en México que ofrece el plan de estudios en medicina general en donde los estudiantes pueden cursar la carrera un tiempo estipulado de cinco años (o tres años más para aquellos que no lo logran) (Labrandero, González, Minjares, Mora, y Mendiola, 2019). Nosotros evaluamos la eficiencia terminal y encontramos que la cohorte evaluada alcanzó un egreso (100% de los créditos) del 76.2%. En este sentido, la cohorte mostró buenos resultados en el egreso, Campillo y cols. evaluaron la eficiencia terminal de 25 generaciones de estudiantes de la facultad de medicina de la UNAM y



encontraron que en los cinco años que estipula el plan, el egreso fue de un 41% (bajo), a los seis años fue de 64%, a los siete de 72% y a los ocho años de 75% (Labrandero et al., 2019). De esta manera, la cohorte en estudio fue al menos doce puntos porcentuales mayor en la proporción de egreso con respecto al tiempo de término de los créditos que las 25 generaciones de estudiantes de medicina de la UNAM.

En la cohorte encontramos que el 15.5% de alumnos abandonaron la carrera entre el 2do y 6to semestre (ciclo), periodo en el cual se concentró el total de la deserción a diferencia de lo que reporta Brito y cols. (2010), de dos cortes generacionales de la carrera de medicina y cirugía, el mayor índice de abandono de los estudiantes se alcanzó en el primer año (Brito-Orta, Grimaldo-Avilés, y Moreno-Tapia, 2010). Así mismo, los resultados de deserción se relacionan con los índices de reprobación por materias que comprenden los primeros años de su formación (Balcázar, Lever, y Vargas, 2011; Labrandero et al., 2019). Por último, la materia de morfología fue la que presentó el índice de reprobación mas alto y probablemente la que les costó mas trabajo a los estudiantes que desertaron. En una Universidad cubana, se reportó que la materia de morfofisiología de la carrera de medicina se le atribuyó ser un factor importante en los alumnos que desertaron (López Gutiérrez, Marín Fontela, y García Rodríguez, 2012) sin considerar otras causas propias del alumno, tales como: técnicas efectivas de estudio, vocación, social-familiar, o pedagógicas por parte de los docentes (Balcázar et al., 2011).

### Conclusiones

El presente estudio corresponde a la primera cohorte de estudiantes de la carrera de Médico Cirujano y Partero del CUTonalá. El 90% de la cohorte mostró una trayectoria continua y eficiente y con un rendimiento alto y medio en al menos el 20 y 46% de la cohorte respectivamente por lo que esta representada por los tres primeros tipos de trayectoria. Si bien es sabido que las cohortes muestran un panorama histórico sólido y confiable del desempeño académico, continuidad y el egreso, será necesario realizar otros estudios que arrojen información de instancias que evalúan a la cohorte desde afuera, por ejemplo, el ENARM o el Examen General de Egreso de la Licenciatura en Medicina General.

### Referencias

- Arreguín, E. A., Gutiérrez, M. T. C., López, K. C. F., Álvarez, C. M., & Cravioto, A. J. R. d. I. F. d. M. U. (2004). Desempeño en el examen nacional de ingreso a residencias médicas. *Facultad de Medicina, UNAM*. 47(6), 231-237.
- Balcázar, E. T., Lever, C. O., & Vargas, P. C. S. J. E. y. H. (2011). Reprobación en las carreras del área de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Baja California, México. 13(21), 34-50.
- Brito-Orta, M. D., Grimaldo-Avilés, J. I., & Moreno-Tapia, J. A. J. G. M. d. M. (2010). Comparación de las trayectorias escolares como complemento en la evaluación de los cambios curriculares. 146(4), 257-263.
- Chaín, R., & Ramírez, C. J. R. d. I. e. s. (1997). Trayectoria escolar: la eficiencia terminal en la Universidad Veracruzana. 102(26), 1-11.
- Fernández, J., Peña, A., & Vera, F. J. G. R. d. L. F. d. F. Y. L. (2006). Los estudios de trayectoria escolar. Su aplicación en la educación media superior. 6, 24-29.
- Gutiérrez-García, A. G. G.-R., Dora Elizabeth; Landeros-Velázquez, María Gerarda (2011). INDICADORES DE LA TRAYECTORIA ESCOLAR DE LOS ALUMNOS DE PSICOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA. [SOME INDICATORS OF SCHOOL TRAJECTORY OF PSYCHOLOGY STUDENTS AT THE UNIVERSIDAD VERACRUZANA]. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 11(3), 30.
- Labrandero, M. C., González, A. M., Minjares, M. G., Mora, L. G., & Mendiola, M. S. J. E. M. (2019). Desempeño académico y egreso en 25 generaciones de estudiantes de la Facultad de Medicina de la UNAM.
- López Gutiérrez, I., Marín Fontela, G., & García Rodríguez, M. E. J. E. M. S. (2012). Deserción escolar en el primer año de la carrera de Medicina. 26(1), 45-52.
- Martínez Rizo, F. J. D., rezago y eficiencia terminal en las instituciones de educación superior. Propuesta metodológica para su estudio. México: UNAM/Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2001). Estudio de la eficiencia en cohortes aparentes.
- Ponce de León T., M. d. S. (2003). GUÍA PARA EL SEGUIMIENTO DE TRAYECTORIAS ESCOLARES. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 37.
- Ramírez, A. C., Landeta, J. M. I., & González, D. E. E. J. R. C.-e. (2013). Correlación entre trayectoria académica y el examen nacional de egreso de la licenciatura. (17), 172-178.
- Revuelta, R. C. (2001). Deserción, rezago y eficiencia terminal en las IES: propuestas metodológica para su estudio: ANUIES. XII CENSO GENERAL DE POBLACION. XII CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA: RESULTADOS PRELIMINARES/INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA. Paper presented at the ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

# Expectativas y Equidad de Género de Mujeres Profesionistas en Centros de Trabajo en Nogales, Sonora

Ing. Hector Valenzuela Gutierrez<sup>1</sup>, Dr. Alfonso Aldape Alamillo MA<sup>2</sup>,

**Resumen**— En este documento se presenta el estudio sobre la identificación de los factores que inciden en la selección, contratación y desarrollo del personal femenino profesional, en cualquier organización, basándose en la perspectiva de género, realizando un análisis de una muestra de mujeres profesionistas de la población de la Ciudad de Nogales, Sonora, México. Podría pensarse que no existen diferencias notables en cuanto al perfil de un hombre con el de mujeres profesionistas, en el mercado laboral; pero resulta que, si existen y son notables, Este documento busca contribuir, mediante el desarrollo de cinco constructos; a mostrar la diferencia existente entre el hombre y la mujer en cuanto a las oportunidades de desarrollo y crecimiento en el trabajo.

**Palabras clave**—Equidad de género, profesionista, mujeres, trabajo, encuesta.

## Introducción

Una de las grandes decisiones dentro de las empresas es la selección de los recursos humanos, y en contraparte, una de las decisiones más importantes de una persona, es cual carrera desarrollar para ser contratado por estas empresas.

Toda empresa es una organización humana y sus principales objetivos siempre son los mismos: generar utilidades, vía productos y servicios, que, a su vez, satisfagan necesidades de la sociedad en general.

El objetivo principal es entender cómo funcionan las organizaciones, conocer sus mecanismos internos, hacerlas eficientes, es el objetivo principal de quienes quieren hacerlas productivas para así asegurar su supervivencia y eventual crecimiento.

En épocas especialmente competitivas, como las actuales, las economías van hacia un franco proceso de globalización, las fronteras económicas se difuminan, es indispensable contar con organizaciones que respondan en forma dinámica a los cambios en los mercados y que sean capaces de adaptarse rápidamente a las también cambiantes exigencias de la economía. Esto solo es posible si quienes conducen las empresas logran desarrollar una aguda visión empresarial.

La visión empresarial, más que un concepto, debe ser una actitud, una mística que comprometa los mejores talentos de las personas, sus esfuerzos, su mejor disposición y sus valores.(Montalván Garcés 1999).

En un contexto de profundas transformaciones sociales, la globalización de las economías impone a las sociedades una serie de cambios al Interior de las organizaciones. Este nuevo orden internacional se relaciona con la emergencia de una nueva identidad femenina. El papel que ahora juega socialmente la mujer posibilita la conformación de una nueva Identidad en la cual se aprecia su incursión en todos los ámbitos sociales. El efecto inmediato que se observa en la cultura moderna es inherente a los nuevos roles sociales en los que la mujer aparece ejerciendo el poder. Se trata, en concreto, del papel que juega la mujer al interior de las empresas, ocupando los puestos de toma de decisiones, es decir, ejerciendo el poder que todavía en la actualidad, de forma general, el Imaginario colectivo asocia a los rasgos de la Identidad masculina.(Martínez-Vázquez and Vázquez 1995)

Con este marco, dentro de esta visión empresarial, se van agregando más mujeres que ingresan a la competitividad laboral, encarando frecuentemente una visión de las empresas que por lo general solo distingue a los hombres.

Es importante que dentro de las organizaciones se tomen decisiones en relación con a la diversidad de género para promover el adecuado desempeño y desarrollo del personal femenino. Los administradores en las empresas y organizaciones tienen la obligación de conocer y analizar las diferentes aspiraciones y metas a las cuales la mujer profesionista aspira y tener muy en claro que su desempeño siempre puede ser equivalente al de un profesionista masculino.

## Planteamiento del problema

Dentro del mercado laboral existen mujeres que han sido sumamente exitosas, con una amplia carrera profesional que les da alto estatus dentro de los perfiles más solicitados para puestos de líderes en empresas sumamente

<sup>1</sup> Ing. Hector Valenzuela Gutierrez es estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa en el IT, Cd Juárez, Chihuahua. [Heector.valenzuela9999@gmail.com](mailto:Heector.valenzuela9999@gmail.com)

<sup>2</sup> Dr. Alfonso Aldape Alamillo es Profesor en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, Chihuahua [aaldape@itcj.edu.mx](mailto:aaldape@itcj.edu.mx)

importantes. Podría pensarse que no existen diferencias notables en cuanto al perfil de un hombre a uno de estas exitosas mujeres, pero resulta que si existen y son notables, pues los casos han tenido cobertura mediática y sonaron en los estratos de las altas esferas de los profesionistas de empresas comerciales (Apertura.com 2018).

En 2018 son 23 las mujeres las que dirigen compañías que integran el S&P500. Una de las más notables en Mary T. Barra de General Motors, empresa automotriz que notablemente también nombro como CFO (Chief Financial Officer, por sus siglas en inglés) a unan mujer. Otros casos notables en el año 2018 pueden ser nombrados los casos de Adena Friedman de Nasdaq, Safra Catz de Oracle y Michelle Gass de Kohl, teniendo en cuenta que en esta última empresa se encuentra como presidente una mujer. Uno de los casos que tuvo un gran interés en el 2018 fue el de Stacey Cunningham que es la primera mujer en presidir la Bolsa de Nueva York en 226 años (Apertura.com 2018).

### Descripción del Método

#### Antecedentes

Nogales, Sonora no solo es el principal cruce fronterizo del Estado, es una ciudad que ofrece todos los servicios necesarios para el turismo nacional y extranjero. Es el hogar de 220,292 habitantes de los cuales 111,295 (50.52%) son hombres y 108,997(49.47%) son mujeres(Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI n.d.) Con un porcentaje del 20.6% de estudios de nivel superior de la población mayor de 15 años.

Las diferencias entre mujeres y hombres respecto a las tareas que desempeñan para el mercado laboral y las de tipo doméstico, determinan algunas de las desigualdades de género más importantes. Es precisamente el mayor tiempo que dedican las mujeres al trabajo doméstico lo que restringe su inserción laboral y su participación en otros ámbitos, como el de la política, situándolas en condiciones de desventaja con respecto a los hombres y limitando su autonomía económica (Instituto Nacional de las Mujeres 2008).

En la tabla 2.1 podemos ver los datos de mujeres económicamente activas con grado de estudio, recolectados por el censo de población y vivienda 2010.

Tabla 1 INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Tabulados del Cuestionario Básico. Fecha de elaboración: 17/02/2011

Población de 12 años y más por municipio, sexo y nivel de escolaridad según condición de actividad económica y de ocupación en la entidad federativa de Sonora

| Municipio   | Sexo    | Nivel de escolaridad                                   | Población de 12 años y más | Condición de actividad económica |         |            |                                    |                 |
|-------------|---------|--|----------------------------|----------------------------------|---------|------------|------------------------------------|-----------------|
|             |         |  |                            | Población económicamente activa  |         |            | Población no económicamente activa | No especificado |
|             |         |  |                            | Total                            | Ocupada | Desocupada |                                    |                 |
| 043 Nogales | Mujeres | Estudios técnicos o comerciales con primaria terminada | 565                        | 178                              | 170     | 8          | 386                                | 1               |
| 043 Nogales | Mujeres | Educación media superior <sup>2</sup>                  | 18,515                     | 8,963                            | 8,611   | 352        | 9,505                              | 47              |
| 043 Nogales | Mujeres | Educación superior <sup>3</sup>                        | 10,785                     | 7,124                            | 6,936   | 188        | 3,644                              | 17              |

En el área laboral se aprecian varios problemas por los cuales las mujeres suelen pasar, desde la falta de oportunidades hasta los factores culturales que aún afectan a la población, que se han inculcado tanto en hombres como mujeres desde sus primeros años de vida. Además, existen factores culturales de aquellas empresas en las cuales laboran, pues la industria maquiladora es una fuente laboral importante en la frontera norte la cual a su vez es principalmente de origen extranjero, las cuales también tienen un alto impacto en la región (Vela 2018).

Una encuesta anual realizada por la OCC (Online Career Center, por sus siglas en inglés), demostró que el 79% de los encuestados considera que en pocas ocasiones hombres y mujeres tienen igualdad de oportunidades para obtener un empleo, y en el extremo, 12% dijo que siempre tienen las mismas oportunidades, contrario al 10% que dijo que nunca hay igualdad de género en el plano laboral.

De acuerdo con el 86% de los profesionistas encuestados, en el mercado laboral mexicano hay menos mujeres que hombres ocupando puestos de liderazgo, mientras que 10% opina que sí hay igualdad en este aspecto y sólo 4% opina que hay más mujeres en altos mandos (Vela, 2018).

El 34% de los encuestados asegura que es en puestos operativos en los que hay mayor igualdad entre hombres y mujeres, seguido por los cargos técnicos (21%). Donde consideran que hay menos igualdad es en los puestos gerenciales (18%), de consultoría (17%) y directivos (10%).

En cuanto a los beneficios, el 73% de los participantes considera que rara vez las mujeres reciben los mismos beneficios que los hombres en el trabajo; el 14% dijo que las empresas siempre brindan las mismas prestaciones sin importar el género, mientras que el 12% señala que nunca hay igualdad en cuanto a beneficios (Vela 2018).

### Descripción del Problema



Figura 1 Esquema de la selección de personal (diseño propio, AAA)

Si balanza permanece equilibrada, entonces la solicitante tiene lo suficiente para el puesto, si la balanza se inclina hacia la izquierda entonces la solicitante no posee lo que requiere para el puesto, y viceversa, si se inclina hacia la derecha quiere decir que la solicitante tiene más de lo necesario para cubrir los requerimientos del puesto.

Parece ideal el proceso que ejemplifica la, pero esta visto por los expertos en el tema (entre 15 y 20 años de trabajo en empresas manufactureras), que la mayoría de las renuncias de las mujeres profesionistas se dan en los primeros meses debido a la razón de que el empleo no era lo que se esperaba.

La entrevista es el elemento más importante en cuanto al proceso de selección del puesto frente a la candidata, la persona que lleve a cabo dicha entrevista debe estar perfectamente capacitada para tener en cuenta perfectamente los elementos necesarios para realizar una entrevista laboral profesional. Es muy importante para el entrevistador conocer los elementos a los cuales se tiene que apegar para la selección de una candidata. Dentro de estos elementos puede haber dos puntos de vistas para la entrevista. El primer punto de vista se presenta desde la perspectiva de la empresa. La empresa quiere conocer tus puntos a favor como profesionista y persona y compararlos con las necesidades especificadas dentro del perfil del puesto.

El segundo punto de vista es de la propia perspectiva de la solicitante. Nos debe interesar la información que la empresa nos proporciona respecto al puesto laboral al que estamos aplicando, así como también resaltar nuestras habilidades y conocimientos que pueden cubrir las necesidades de dicho puesto.

En resumen, el problema se establece cuando la profesionista llega a solicitar un empleo, éste no refleja las expectativas de una graduada en alguna profesión, en concreto, a aspectos de su género y condición social, los cuales merman u obstaculizan el desarrollo de la mujer profesionista dentro del mercado laboral.

### Tipo de Investigación

De acuerdo con la taxonomía por Collado y Baptista (2014), esta investigación puede clasificarse en primera instancia como no experimental. Lo anterior porque el investigador no interviene ni controla la naturaleza de los datos ni su obtención, sino que estos son proporcionados por los sujetos investigados en diferentes lugares, solicitándoles responder un cuestionario. En virtud de que lo anterior se hace en un solo evento (encuesta) la investigación es de corte transversal, pues se aplica una sola vez.

Asimismo, la investigación se puede clasificar como descriptiva, aunque también tiene características explicativas. El estudio es descriptivo pues pretende mostrar la situación general de los sujetos investigados en diferentes temas económico y sociales; los aspectos explicativos se dan a partir de dar un contexto razonable a los datos proporcionados.

El método que sigue esta investigación es cuantitativo ya que los *ítems* del cuestionario puedan analizarse con herramientas estadísticas.

#### *Etapas de la investigación*

La tabla 2 muestra las etapas que se cubren durante la realización de la investigación. El método consta de 4 etapas, en la primera etapa se obtienen los datos y el análisis.

Tabla 2 Etapas de la Investigación

| Etapa                                  | Descripción/Acción  | Resultado  |
|--|---|--|
| Identificar la población de estudio    | localizar los sujetos de investigación  | Sujetos de investigación localizados             |
| Aplicación de instrumentos de medición | Aplicación de encuesta a los sujetos de investigación                         | Recopilación de datos de las encuestas aplicadas |
| Selección de los métodos estadísticos  | Elegir métodos estadísticos para la interpretación de los datos               | Métodos estadísticos seleccionados               |
| Aplicación de métodos estadísticos     | Aplicación de los ejercicios estadísticos para la interpretación de los datos | Conclusiones de la metodología                   |

#### *Relación y Análisis de los Datos*

En el análisis de los datos se utilizó estadística descriptiva con la herramienta Minitab® (Universidad Estatal de Pensilvania; Barbara Falkenbach Ryan) en las variables cualitativas y correlación de los datos de la encuesta aplicada; con intervalo de confianza a 95% (IC95%) y significancia de  $p < 0.05$ .

La encuesta se aplica en línea administrando el link de acceso a través de correos electrónicos o mediante dispositivos electrónicos multimedia con procesador para acceso web. A continuación, se anexa el link de la encuesta en línea:

*Google Forms:*

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSecJZrMAjKzQnPMSjCURM3-xM8qeV1dVnDu7v0WW-9LoMP5IQ/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSecJZrMAjKzQnPMSjCURM3-xM8qeV1dVnDu7v0WW-9LoMP5IQ/viewform?usp=sf_link)

#### **La Encuesta**

Los estudios de encuesta son muy utilizados en el ámbito educativo por su aparente facilidad para la obtención de datos y son útiles para la descripción y la predicción de un fenómeno, este tipo de estudios permiten recoger información de individuos de diferentes formas y pretenden hacer estimaciones de las conclusiones a la población de referencia. Para definir el estudio se deben tomar en cuenta las siguientes preguntas: ¿Qué quiero saber?, ¿A quién se lo voy a preguntar?, ¿Cómo lo voy a preguntar?; una vez que defino el tema sobre lo que se quiere conocer, es necesario definir la población y la muestra a la cual se le va a preguntar (Aparicio et al. 2008).

#### *Analís de Resultados*

El contexto de donde se toman los datos en esta investigación, es la mujer profesionista en sus centros de trabajos, donde se intenta capturar el sentido de su expectativa laboral y verse reflejado en los datos recopilados para su posterior estudio estadístico.

#### *Los Datos*

El cuestionario diseñado para este estudio fue convertido a formato *web*, con el fin de ponerlo a disposición de las mujeres profesionistas, a través del portal del ITCJ, que desearan contestarlo. Las respuestas recibidas fueron captadas en una base de datos y reportadas en tabla EXCEL®; esta tabla fue insertada en el *software* MINITAB 17® para su tratamiento estadístico. Antes de iniciar el estudio de los datos es necesario conocer el comportamiento que tiene cada una de las variables individualmente mediante la estadística descriptiva.

#### *Fiabilidad*

Se usa el Alpha de Cronbach para comprobar la fiabilidad de la medición de los datos en la encuesta. En psicometría, el Alfa de Cronbach es un coeficiente que sirve para medir la fiabilidad de una escala de medida, y cuya denominación Alfa fue realizada por Cronbach en 1951; aunque sus orígenes se encuentran en los trabajos de Hoyt (1941) y de Guttman (1945) (Cronbach 1951).

El resultado obtenido mediante los cálculos estadísticos de la herramienta SPSS en Alpha de Cronbach son los siguientes:

Tabla 3 Resultados del Calculo del Alpa de Cronbach

| Reliability Statistics |            |
|------------------------|------------|
| Cronbach's Alpha       | N of Items |
| .764                   | 54         |

Para la validez del *Test* se realizaron pruebas que se ajustaron a estos datos no paramétricos. El Alfa de Cronbach de acuerdo con Alonso y Santacruz (2015), se estableció como un índice para establecer el grado en que los ítems de un instrumento están correlacionados. El criterio establecido y señalado es que un valor de alfa de Cronbach, entre 0.70 y 0.90, indica una buena consistencia interna para una escala unidimensional.

El Alfa de Cronbach es una forma sencilla y confiable para la validación de constructo de una escala y como una medida que cuantifica la correlación existente entre los ítems que componen a este (Márquez, Cynthia, 2017).

### Pruebas no Paramétricas de Wilcoxon

Las pruebas no paramétricas engloban una serie de pruebas estadísticas que tienen como denominador común la ausencia de asunciones acerca de la ley de probabilidad que sigue la población de la que ha sido extraída la muestra (Rubio et al. 2012).

Hacemos una prueba de Wilcoxon para demostrar la tendencia estadística de los resultados obtenidos en la encuesta.

#### Calculo de la prueba no paramétrica de Wilcoxon

En la imagen 2 se muestra el orden de los factores dentro del instrumento de medición (encuesta), la imagen nos muestra los factores a los que se puede inclinar la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

EN COMPARACIÓN CON LOS HOMBRES PROFESIONISTAS DE MI ESPECIALIDAD \*

Mark only one oval per row.

$H_0: \eta = 3$   
 $H_1: \eta < 3$

|   | 1                           | 2                     | 3                     | 4                     | 5                         |                 |
|---|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------|
|   | <i>Bajas expectativas</i>   | <i>En</i>             | <i>No se</i>          | <i>De</i>             | <i>Altas expectativas</i> |                 |
|   | Totalmente en<br>desacuerdo | En<br>desacuerdo      | No se                 | De<br>acuerdo         | Totalmente<br>de acuerdo  | }               |
|   |                             |                       |                       |                       |                           | <b>Factores</b> |
| Tardé más tiempo para conseguir trabajo | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     |                 |

Figura 2 Orden de los Factores dentro de la Encuesta.

A continuación, en la figura 3, se muestran los resultados de los cálculos de la prueba no paramétrica de Wilcoxon sobre los datos obtenidos de la encuesta.

Wilcoxon Signed Rank Test: ITEM 14  
Method

$\eta$ : median of ITEM 14  
Descriptive Statistics

| Sample  | N  | Median |
|---------|----|--------|
| ITEM 14 | 63 | 2.5    |

Test

Null hypothesis  $H_0: \eta = 3$  |

Alternative hypothesis  $H_1: \eta < 3$  |

| Sample  | N for Test | Wilcoxon Statistic | P-Value |
|---------|------------|--------------------|---------|
| ITEM 14 | 52         | 503.00             | 0.046   |

Figura 3 Calculos de la prueba no parametrica de Wilcoxon

Se aplica el método Wilcoxon no paramétrico de una sola muestra, para comprobar la tendencia de las respuestas, la cual nos marca una inclinación hacia los factores 1 y 2, teniendo en cuenta el valor P-Value, donde si el valor es menos a 0.5 la hipótesis alternativa se acepta (factores 1 y 2) de lo contrario se rechaza (factores 4 y 5), así determinamos que factores predominan en la recolección de datos por medio de la encuesta.

A continuación, se muestra en la tabla 4 los resultados de la prueba no paramétrica de Wilcoxon en los datos obtenidos de la encuesta aplicada.

Expectativas Laborales de la Mujer Profesionista en:

| En la Equidad de Género | El Trabajo | El Contenido del Trabajo | Oportunidades Laborales | En la Carrera Profesional |
|-------------------------|------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 0.046                   | 1.000      | 1.000                    | 1.000                   | 1.000                     |
| 0.991                   | 1.000      | 1.000                    | 1.000                   | 1.000                     |
| 1.000                   | 1.000      | 1.000                    | 1.000                   | 1.000                     |
| 1.000                   | 1.000      | 1.000                    | 1.000                   | 1.000                     |
| 1.000                   | 1.000      | 1.000                    | 1.000                   | 1.000                     |
| 1.000                   | 1.000      | 1.000                    | 1.000                   | 1.000                     |
| 1.000                   | 1.000      | 1.000                    | 1.000                   | 1.000                     |
| 1.000                   | 1.000      | 1.000                    | 1.000                   | 1.000                     |
| 1.000                   | 1.000      | 1.000                    | 1.000                   | 0.999                     |
| 1.000                   | 1.000      | 1.000                    | 1.000                   | 1.000                     |
| 1.000                   | 1.000      |                          | 1.000                   | 1.000                     |
| 0.000                   |            |                          |                         |                           |
| 0.010                   |            |                          |                         |                           |
| 0.000                   |            |                          |                         |                           |

Tabla 4 Resultados de la Prueba no Paramétrica de Wilcoxon

### Conclusiones

Podemos concluir por los resultados mostrados en la Tabla 5.5, todos y cada uno de los apartados se inclinan fuertemente a los factores con una alta significancia en las expectativas altas, esto nos indica que el sujeto de investigación (la mujer profesionista en Nogales, Sonora), tiene altas expectativas de acuerdo a su condición laboral.

Es importante conocer las expectativas laborales de los profesionistas que se pretenden contratar, esto ayuda a formar una planeación previa y preparar el trabajo para el profesionista, dicha planeación se hace mas sistemática a partir no solo de las aptitudes profesionales de la persona, sino también de sus características individuales como la que tratamos en este estudio, el genero aporta un sin numero de variables que tienen que ser tomadas en cuentas para moldear los aspectos laborales a las expectativas del profesionista, de esta manera se empatan identidad y concepto para dar paso a la creación de un órgano profesional coordinado y estable. La mujer profesionista está a la expectativa de un trato igualitario y equitativo a su homologo masculino, con los mismos retos y condiciones profesionales, donde no se tome el genero como un aspecto tal, que afecte su perfil profesional frente a los centros de trabajo en Nogales, Sonora.

### Referencias

Alonso, González, and Pazmiño Santacruz. 2015. *Cálculo e Interpretación Del Alfa de Cronbach Para El Caso de Validación de La Consistencia Interna de Un Cuestionario, Con Dos Posibles Escalas Tipo Likert*. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-423821> (May 16, 2021).

Aparicio, Aurora et al. 2008. *El Cuestionario Métodos de Investigación Avanzada*.

Apertura.com. 2018. "El 80% de Las CEOs Mujeres Que Renunciaron Fueron Reemplazadas Por Hombres." <https://www.apertura.com/mujeresquehacen/noticias/El-80-de-las-CEOs-mujeres-que-renunciaron-fueron-reemplazadas-por-hombres-20180807-0001.html> (April 3, 2019).

Berlanga María José Rubio, Vanesa, Vanesa Berlanga Silvente Profesora, María José Rubio Hurtado Profesora, and Vanesa Berlanga Silvente María José Rubio Hurtado. 2012. "Pruebas No Paramétricas." *Revista d'Innovació i Recerca en Educació* 5(2): 101–13.

Carlos Fernandez Collado y Pilar Baptista. 2014. *Metodología de La Investigación*. 6th ed.

Cronbach, Lee J. 1951. "Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests." *Psychometrika* 16(3): 297–334.

"Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI." <https://www.inegi.org.mx/default.html> (March 25, 2019).

Instituto Nacional de las Mujeres. 2008. "Desigualdad de Género En El Trabajo." [http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos\\_download/100923.pdf](http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/100923.pdf).

Martínez-Vázquez, Martha Griselda, and Martínez Vázquez. 1995. "Los Retos de Las Mujeres Ejecutivas Ante El Nuevo Liderazgo." *Nueva Sociedad* (135): 126–37. [http://nuso.org/media/articulos/downloads/2396\\_1.pdf](http://nuso.org/media/articulos/downloads/2396_1.pdf) (April 2, 2019).

Montalván Garcés, César. 1999. *Los Recursos Humanos Para La Pequeña y Mediana Empresa*. Universidad Iberoamericana, Dirección de Difusión Universitaria.

Vela, Laura. 2018. "Los 8 Problemas Más Comunes Que Sufren Las Mujeres En El Trabajo." <https://www.dineroenimagen.com/problemas-genero-comunes-mujeres-trabajo-dia-internacional-mujer> (March 26, 2019).

# México en Pandemia: una Nueva Realidad Educativa para los Estudiantes

Tania Guadalupe Vargas López<sup>1</sup>, Brandon David Saldaña Ordaz<sup>2</sup> y Leonardo Daniel Lara Gumercindo<sup>3</sup>

**Resumen**— Los estudiantes han tenido que afrontar de manera obligatoria la modalidad virtual en sus procesos formativos a raíz del confinamiento derivado del SARS-Covid 19, teniendo que reconstruir sus estrategias de aprendizaje en atención a la diversidad de formas en que los docentes asumieron la enseñanza.

Los efectos negativos del cambio han superado por mucho a las ventajas que puedan enunciarse, ello por la diversidad de factores involucrados. El presente estudio tiene la finalidad de comprender las experiencias de aprendizaje que los estudiantes de la licenciatura en pedagogía de la Universidad Veracruzana han tenido durante la pandemia, mediante un acercamiento cualitativo a su realidad. Para abordar este fenómeno se ha avanzado en la construcción de los marcos referenciales de la investigación, en el presente escrito se proporciona un panorama que permite enunciar, como primeras conclusiones, que son muchas y variadas las afectaciones educativas y urge que los profesionales de la educación planteen estrategias educativas alternativas, que permitan a los estudiantes mejorar su adaptación a la virtualidad independientemente del nivel educativo en que se encuentren.

**Palabras clave**— Adaptación, pandemia, educación virtual, estrategias.

## Introducción

En los siguientes apartados se muestra el planteamiento de una investigación en proceso. Ésta ha sido pensada de acuerdo a las necesidades de los estudiantes de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana (UV).

A continuación, se presentan los apartados de planteamiento del problema, donde se justifica la realización de la investigación, así como los antecedentes acerca de la misma y los objetivos que se quieren alcanzar; marco teórico, en él se proporciona información acerca de los conceptos principales en los que se basa la investigación como lo es pandemia, educación superior, educación virtual y adaptación entre otros; marco contextual, en este apartado se describe el lugar en el que se llevara a cabo la investigación y por último el marco metodológico donde se describe como se hará el abordaje del estudio en lo que respecta al trabajo de campo, presentando una descripción acerca de la población, muestreo y los instrumentos que se requieren para obtener la información.

## Planteamiento del problema

### Justificación

La presente investigación se llevará a cabo ya que a raíz de la pandemia ocasionada por el COVID-19 los efectos negativos en el aprendizaje de los estudiantes han sido evidentes y debido a que, como propios estudiantes ya estar viviendo directamente toda esta situación, nos ha surgido el interés por conocer de qué manera se han visto afectados otros estudiantes de nuestro entorno.

Consideramos que a partir de conocer los problemas específicos por los que atraviesan los estudiantes en esta nueva realidad los docentes serían capaces de plantear nuevas estrategias de apoyo al aprendizaje en las que se trate de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje que se plantea mientras la educación aún se lleva a cabo de manera virtual.

A su vez, esta investigación se considera viable y pertinente ya que es una problemática actual en la que la educación se ha visto fuertemente afectada. Por ello se busca conocer nuevos resultados que abran paso a nuevas propuestas educativas que beneficien no solo a los estudiantes de la facultad de pedagogía, sino que también permitiera adaptación de estrategias para otros niveles educativos, pues esta no es una problemática específica del nivel superior.

<sup>1</sup> Tania Guadalupe Vargas López es estudiante de la licenciatura en Pedagogía por parte de la Universidad Veracruzana, Veracruz México. [Tania.vargas.lopez@gmail.com](mailto:Tania.vargas.lopez@gmail.com) (Autor corresponsal)

<sup>2</sup> Brandon David Saldaña Ordaz es estudiante de la licenciatura en Pedagogía por parte de la Universidad Veracruzana, Veracruz México. [Wanordaz99@gmail.com](mailto:Wanordaz99@gmail.com)

<sup>3</sup> Leonardo Daniel Lara Gumercindo es estudiante de la licenciatura en Pedagogía por parte de la Universidad Veracruzana, Veracruz México. [Leodeamericas@gmail.com](mailto:Leodeamericas@gmail.com)



### *Antecedentes*

En un nivel internacional el brote de enfermedad por coronavirus COVID 19 trajo consigo una serie de problemáticas que afectaron diferentes ámbitos sociales, uno de ellos y significativo ámbito educativo en el cual los docentes y estudiantes se tuvieron que trasladar a las clases virtuales, por lo que muchos estudiantes se encontraron con la dificultad de adaptarse y así poder realizar sus actividades, tareas, trabajos, etc. Desde sus hogares.

“El 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud declaró a la pandemia de enfermedad por el virus SARS-CoV2 (COVID-19), como una emergencia de salud pública e interés internacional y emitió una serie de recomendaciones para su control, en razón de su capacidad de contagio a la población en general” (Diario Oficial de la Federación, 2020)

A partir de ese momento, se están implementando distintas maneras de solucionar las problemáticas que se han venido generando.

Según el informe presentado por CEPAL y la UNESCO (2020) en la actualidad más de 190 países cerraron sus escuelas de clases presenciales, viéndose afectados 1.200 millones de estudiantes de todos los niveles, buscando nuevas alternativas como la educación virtual.

A su vez México ha buscado distintas maneras de adaptarse a esta situación, en nivel básico la secretaria de educación pública (SEP) ha optado por dar clases televisadas con el programa “aprende en casa II”, además de que los profesores puedan contactarse con sus estudiantes mediante plataformas o redes sociales que faciliten su comunicación mientras que en la educación superior se han tomado decisiones que únicamente afectan a estudiantes de instituciones específicas y no existe un plan nacional como tal.

A raíz de esta adaptación algunos estudiantes no han tenido las condiciones personales, familiares, geográficas o económicas para enfrentar los cambios ocasionando bajo rendimiento, incumplimientos, crisis emocionales y hasta deserción escolar, en ella, “la deserción a causa de la pandemia se estima en ocho por ciento, equivalente a 305 mil 89 universitarios.” (Flores, 2020)

Siendo un poco más específicos y en un nivel más local acerca de Veracruz la información sobre la pandemia es muy escasa tomemos como ejemplo la noticia publicada en agosto del 2019 en Veracruz “El Subsecretario de Educación Media Superior y Superior, Jorge Uscanga aseguró que en el Estado existe un 12% de deserción escolar de un universo de 28 mil alumnos. [...] Mientras tanto dijo que se están ofertando más de 18 millugares para jóvenes estudiantes de la educación media superior y superior.” (Gonzales, 2019).

Ahora bien, los docentes en Veracruz han mostrado su interés por compartir sus experiencias, así como los puntos en los que se puede mejorar según lo que han venido viviendo, algunos lo pudimos ver en el webinario “Educar en tiempo de pandemia” organizado por la Universidad Veracruzana, donde los docentes plantean que se “han tenido que planear mejores estrategias para comunicarse con los estudiantes; es decir, han continuado en la generación y promoción de actividades significativas y cognitivas, pero principalmente de retroalimentación a partir del trabajo que los estudiantes entregan como evidencias.” (Peralta, 2020)

### *Pregunta problema*

Retomando lo que se ha venido diciendo hasta ahora se plantea la siguiente pregunta de investigación como guía para el resto de los apartados: ¿cómo han sido las experiencias de aprendizaje de los estudiantes de la Facultad de Pedagogía en el marco de la contingencia sanitaria por Covid-19?

### *Objetivo*

**General:** Valorar las experiencias de aprendizaje de los estudiantes de la licenciatura en pedagogía durante el confinamiento, en el marco del cambio a la formación.

**Específicos:** Comprender las condiciones de los entornos inmediatos de los estudiantes frente a las características que adoptaron los procesos.

### **Marco Teórico**

Para fundamentar la investigación a continuación se retoman de manera muy específica algunos de los conceptos principales que intervienen dentro de la misma:

#### *Pandemia*

Según con la definición de la OMS, “Es una pandemia la propagación mundial de una enfermedad infecciosa de los humanos, esto aplica cuando afecta a un gran número de personas y es geográficamente extensa.”

### *Educación superior*

De acuerdo a la Ley General de Educación, en su capítulo IV, Artículo 47, “la educación superior es el servicio que se imparte en sus distintos niveles, después del tipo medio superior. Está compuesta por la licenciatura, la especialidad, la maestría y el doctorado, así como por opciones terminales previas a la conclusión de la licenciatura. Comprende también la educación normal en todos sus niveles y especialidades.”

### *Educación virtual*

De acuerdo con García (2007)

“La educación virtual es real (producido a través del correo postal o electrónico, del teléfono o del chat) simulado (sea a través del diálogo sugerido- conservación didáctica en los materiales impresos o hipertextuales), síncrono (sea a través del teléfono o de la videoconferencia interactiva), asíncrono (sea a través del correo postal o electrónico), soportando en papel, en formato electrónico o en la red. Aunque el soporte o el almacenamiento de los contenidos y las vías o canales para la interacción sean diferentes, las bases pedagógicas continúan vigentes, e incluso algunas de ellas significativamente reforzadas” en Silva (2010)

### *Aprendizaje*

En palabras de Moreira (2003) “el aprendizaje es significativo cuando nuevos conocimientos (conceptos, ideas, proposiciones, modelos, fórmulas) pasan a significar algo para el aprendiz, cuando él o ella es capaz de explicar situaciones con sus propias palabras, cuando es capaz de resolver problemas nuevos, en fin, cuando comprende.”

### *Estrategias de aprendizaje*

Para Álvarez, González & Núñez (2007) “las estrategias de aprendizaje “son guías intencionales de acción con las que se trata de poner en práctica las habilidades que establecen los objetivos de aprendizaje. A consideración del autor de presente artículo, en la definición debería hablarse de las “habilidades que demandan los objetivos del aprendizaje” en Meza (2013)

### *Adaptación*

Damasio (2007) plantea que la adaptación en el ser humano se basa en instintos que contribuyen a la supervivencia, así como en dispositivos cerebrales básicos que permiten que se desarrolle la cognición y el comportamiento social, mediante la influencia de una cultura específica.

## **Marco contextual**

La Facultad de Pedagogía fue fundada por el maestro Manuel C. Tello. El 10 de abril de 1954 se hizo la declaratoria de apertura, iniciándose las labores académicas el 3 de mayo de ese mismo año, en la casa marcada con el número 25 de la calle Lerdo (hoy Xalapeños Ilustres), siendo rector de la Universidad Veracruzana y Gobernador Constitucional del Estado, el licenciado Marco Antonio Muñoz Turnbull.

La matrícula inicial fue de 72 alumnos, 54 correspondientes a primero y 18 a segundo año, este último como consecuencia que los profesores-alumnos que habían satisfecho el primer curso de un primer intento de Especialización para profesores de educación secundaria que se había impartido en 1944, les fuera revalidado por la Universidad Veracruzana.

La relevancia de la fundación de esta facultad radica en que contribuyó a formar profesores para nivel de educación superior demarcando, en su época, un parteaguas en la historia de la educación en Veracruz.

- **Planta docente**

De acuerdo con el PLADEA (2017) nos dice que:

La plantilla de personal de la Facultad, se integra aproximadamente de 87 académicos, de los cuales 20 cuentan con la categoría de académicos de carrera, distribuidos 19 con tiempo completo y uno más con medio tiempo; de igual forma, seis docentes cuentan con la categoría de técnico-académico; además, 61 académicos de designatura.

- **Matrícula**

De igual manera el mismo PLADEA nos dice que en el periodo 2017 – 2018 la facultad contaba con una matrícula inscrita de 882 estudiantes, siendo la más grande en las 3 regiones en las que se imparte esta licenciatura.

Cabe destacar que entre todos los estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía hay una gran variedad de lugares de donde provienen, por mencionar algunos se encuentra Xalapa, Coatepec, Xico, Altotonga, Rinconada,

Las Vigas, Cardel, Veracruz, Coatzacoalcos, Minatitlán, Córdoba, Misantla, Papantla, entre muchos otros municipios y localidades provenientes al estado de Veracruz, pero también dentro de la Facultad de Pedagogía hay alumnos provenientes de otros estados, por ejemplo: Puebla, Estado de México, Oaxaca etc.

- Plan de contingencia de la Universidad Veracruzana

Es un documento que se desprende de las acciones que la Universidad Veracruzana realiza en respuesta al contexto que se presentó, luego de la emergencia sanitaria por COVID-19; cabe destacar, que en todo momento se priorizó el bienestar de la comunidad universitaria. Las propuestas realizadas para contrarrestar los efectos de esta contingencia sanitaria y poder dar continuidad a las labores académicas, se resumen en dar paso al trabajo de forma remota, continuar con las clases de forma asincrónica o de aprendizaje en línea.

Asimismo, se estipulan las recomendaciones generales para la docencia, estas son: diversificar las estrategias de enseñanza y aprendizaje para responder a las necesidades específicas de los estudiantes, mantener y fortalecer la comunicación con los alumnos, para tal acto se propone el uso de los medios de comunicación de la universidad empleados por la comunidad estudiantil como lo son la plataforma EMINUS, el correo institucional, el correo alternativo, entre otros.

Respecto a la evaluación, este plan de contingencia recomienda que se tome en cuenta la naturaleza de las experiencias educativas y los avances alcanzados para que la evaluación sea aplicada de manera diferenciada sin afectar a los estudiantes por condiciones ajenas a las de su desempeño académico.

Finalmente se puntualiza el tema del regreso a las actividades académicas y administrativas, en este apartado se exhorta a las entidades académicas a atender las disposiciones oficiales de sana distancia para garantizar las condiciones adecuadas de la comunidad universitaria. Por lo anterior es que se han implementado filtros sanitarios, cada entidad académica contará con un filtro sanitario que operará de forma constante, en el que se verificará la temperatura, se harán preguntas de rutina, se proporcionará gel antibacterial y se llevará un registro de todas las personas que acceden a las instalaciones. Asimismo, las autoridades y administradores de las entidades académicas estarán atentos a que las instalaciones se mantengan limpias y de esa manera coadyuvar a mantenerlas en condiciones adecuadas y aplicar las recomendaciones sanitarias oficiales.

### **Metodología**

#### *Tipo de investigación*

Exploratoria: en esta investigación se trata de conocer el efecto producido a raíz de la pandemia en el proceso de aprendizaje en los estudiantes de la licenciatura en pedagogía de la universidad veracruzana que están cursando el octavo semestre, y debido a que aún no se pueden obtener resultados concluyentes pues la pandemia y el confinamiento siguen de manera indefinida de tiempo, no se puede cerrar los daños que ha generado, solo nos podemos acercar a un aproximado de ello.

#### *Enfoque*

Cualitativo: debido a que los datos siguen en constante cambio debido a la naturaleza del problema se descartó el método cuantitativo y se decidió trabajar bajo un enfoque cualitativo, pues de esta manera se lograra observar casos más específicos que nos acerquen a la realidad que se vive dentro de la población estudiantil de la Facultad de Pedagogía, pero dejando un margen de cambio para siguientes investigaciones.

#### *Selección de los participantes*

La selección de los participantes con los que se trabajara es la generación 2017 de la licenciatura en pedagogía de la universidad veracruzana conformada por 170 estudiantes entre los cuales se hará un acercamiento a partir de criterios de inclusión que están asociados al rendimiento escolar que han presentado durante el año 2020, el número de participantes se determina bajo un criterio de saturación del discurso.

### **Comentarios finales**

Como estudiantes sabemos lo difícil que ha sido esta situación pandémica para todos, de igual manera, conocemos como ha impactado en nosotros (como personas y estudiantes), puesto que estábamos acostumbrados a estar en el aula, con un maestro al frente y en compañía de nuestros amigos y compañeros, las clases eran más interactivas, había una comunicación más fluida que permitía que se llevara a cabo un discurso más reflexivo entre el maestro y el estudiante.

El enfrentarnos, como estudiantes, a una modalidad virtual que hasta hace un año era completamente desconocida para muchos de nosotros, ha provocado un vaivén de emociones, estrés y dificultades para organizarnos. Ha sido desgastante el tener que acoplarnos a la virtualidad por día completos para poder tener tus sesiones escolares, el tener que aprender a utilizar nuevos programas o nuevas formas de convivencia, asimismo, ha

sido difícil para algunos aspectos de nuestra vida, social, económica y escolar, entre otras.

Consideramos que como estudiantes nos hace falta ayuda para sobre llevar la pandemia; al estar trabajando en este proyecto sentimos la necesidad de ayudar en este aspecto a los estudiantes, podemos observar que, para no sentir tan pesado el aislamiento social y la presión escolar, es mejor tener un equilibrio en los tiempos (tanto escolares como del hogar), adoptar una cultura de organización, esto en cuanto a tareas escolares y deberes del hogar, no se debe descuidar el autocuidado personal, debido a que es indispensable para mantener nuestra estabilidad; también, es válido el descanso (por momentos y a lo largo del día) eso ayudara a distraer la mente, finalmente, la liberación de pensamientos negativos es una tarea que debe ser priorizada, sugerimos que el brindar ayuda y atención en alguno de estos tópicos mejorará el entorno de cada uno de los alumnos.

### Notas biográficas

Los autores participantes en la realización de este escrito comparten las mismas características académicas, son estudiantes de la licenciatura en Pedagogía, impartida por la Universidad Veracruzana, cursan el octavo semestre.

### Referencias

- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). (2020). La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19. Informe de CEPAL-UNESCO. Recuperado de: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/S2000510\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/S2000510_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Damáso (2007) "individuación y adaptación: entre determinaciones y Contingencias" pag. 4 recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/181/18153284002.pdf>
- Diario Oficial de la federación. (2020). DECRETO por el que se declara duelo nacional de 30 días, por los decesos de las personas y contagios en nuestro país causados por la pandemia de enfermedad generada por el virus SARS- CoV2 (COVID-19), declarada por la Organización Mundial de la Salud, el 11 de marzo de 2020. Recuperado de: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5598453&fecha=14/08/2020&print=true](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5598453&fecha=14/08/2020&print=true)
- Flores, M. (2020). Afecta deserción escolar principalmente a universidades: Atilano Rodríguez. AM. Recuperado de: <https://www.am.com.mx/hidalgo/noticias/Afecta-desercion-escolar-principalmente-a-universidades-Atilano-Rodriguez-20201026-0015.html>
- Gonzales, E. (2019). Deserción escolar, el principal problema de la Educación Media Superior en México. Vanguardia. Recuperado de: <https://vanguardia.com.mx/articulo/desercion-escolar-el-principal-problema-de-la-educacion-media-superior-en-mexico>
- LGE. Ley General de Educación (30 de septiembre de 2019). Diario Oficial de la Federación. Recuperado de: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE\\_300919.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE_300919.pdf)
- Meza, A. (2013). Estrategias de aprendizaje. Definiciones, clasificaciones e instrumentos de medición. Propósitos y representaciones, 1 (2), págs. 193-213. Recuperado en: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2013.v1n2.48>
- Moreira, M. A. (2003). Lenguaje y aprendizaje significativo. IV Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo. Recuperado de: <https://cmapsconverted.ihmc.us/rid=1GLSWT715-241D5Q5-H6L/Lenguaje%20y%20Aprendizaje%20Significativo.pdf>
- Peralta, C. (2020). Educar en tiempos de pandemia corresponde a todos: académicos. Universo. Recuperado de: <https://www.uv.mx/prensa/general/educar-en-tiempos-de-pandemia-corresponde-a-todos-academicos/>
- Silva, J. (2010) La educación Virtual en México. UPIICSA, XVIII, VII, págs.22-35 Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/283351932\\_La\\_Educacion\\_Virtual\\_en\\_Mexico](https://www.researchgate.net/publication/283351932_La_Educacion_Virtual_en_Mexico)
- Universidad Veracruzana. (2017) PLADEA. Recuperado de: [https://www.uv.mx/pedagogia/files/2019/02/PLADEA\\_Pedagogia\\_Xalapa.pdf](https://www.uv.mx/pedagogia/files/2019/02/PLADEA_Pedagogia_Xalapa.pdf)
- Universidad Veracruzana. (2021) Plan de contingencia. Recuperado de <https://www.uv.mx/plandecontingencia/files/2020/04/Precisiones-generales-para-el-trabajo-academico-SA-a.pdf>
- Universidad Veracruzana. (s.f.). Universidad Veracruzana. Nosotros: Presentación. Recuperado de: <https://www.uv.mx/universidad/presentacion/>

## Proceso de Atención de Enfermería en Paciente con Diabetes Mellitus Tipo 2

L.E. Ruth Esmeralda Vázquez Hernández<sup>1</sup>, MAPS Silvia Vázquez Jiménez<sup>2</sup>, M.C.E. Rocío Sastre Rodríguez<sup>3</sup>,  
M.C.E. Patricia Román Santa María<sup>4</sup>, L.E.I. Ruth de la Cruz Castillo<sup>5</sup>

### Resumen

El Proceso de Atención de Enfermería (PE), es el método científico que permite a los profesionales de enfermería brindar cuidados de forma racional, lógica y organizada. **Objetivo:** Diseñar un plan de cuidados de Enfermería, en paciente con Diabetes Mellitus Tipo 2 para mejorar la calidad de vida. **Metodología:** *Proceso de Atención de Enfermería con suscincoetapas, así mismo se utilizó las Taxonomías NANDA-I, Clasificación de las Intervenciones de Enfermería (NIC), Clasificación de Resultados de Enfermería (NOC) y sus escalas de medición Diana.* **Resultados:** Se obtuvieron tres diagnósticos enfermeros: *riesgo de nivel de glucemia inestable, sobrepeso y procesos familiares disfuncionales, por lo que se diseñó un plan de cuidados, llevando un seguimiento de las intervenciones, para garantizar mejora en la calidad de vida de la paciente.* **Conclusión:** El PE es fundamental para brindar atención personalizada, de calidad y fomentar el autocuidado.

**Palabras claves-** Proceso de atención de Enfermería, Diabetes Mellitus Tipo 2, Procesos familiares disfuncionales.

### Introducción

La Diabetes Mellitus (DM) es una patología crónica, con alta prevalencia y en la mayoría de los casos las terapias que se deben poner en marcha para evitar las graves complicaciones a corto y largo plazo son muy complejas, mismas que producen en las personas con Diabetes tipo 2, modificaciones o pérdidas, que transforman sus valores, sentimientos de impotencia o desesperanza, miedo a lo desconocido, cambios en la utilización del tiempo libre, pérdida de la homeostasis individual y familiar, generando un gran número de respuestas humanas distintas en cada persona y/o familia, las cuales pueden alterar necesidades básicas y limitar así su autonomía.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que entre el 4 y 5% del presupuesto de salud se gasta en las enfermedades relacionadas con la Diabetes. En el mundo hay más de 347 millones de personas con Diabetes, se calcula que en 2012 fallecieron 1.5 millones de personas como consecuencia del exceso de azúcar en la sangre. (Rhys, 2019)

Actualmente la Diabetes Mellitus tipo 2, representa el 90% de los casos mundiales y se debe en gran medida al sobrepeso, a la inactividad física y estilos de vida poco saludables. La Organización Mundial de la Salud (OMS) prevé que las muertes por Diabetes Mellitus Tipo 2, se multipliquen por dos entre 2005 y 2030. En el caso de México, 4 millones de personas refirieron haber sido diagnosticadas con Diabetes Mellitus, de los cuales el 16% no cuenta con protección en salud y cerca de un poco más del 80% recibe tratamiento. En relación al tratamiento el 13% recibe insulina sola o combinada con pastillas y el 7% está en riesgo alto (HbA1c entre 7% y 9%) y 49.8% está en riesgo muy alto (HbA1c > 9%) de padecerlas complicaciones. La progresiva urbanización y los estilos de vida cambiantes, como una mayor ingesta de calorías, el consumo de alimentos procesados y el sedentarismo, son factores que contribuyen al aumento de la prevalencia de la Diabetes Mellitus tipo 2 en nuestra sociedad (Federación Mexicana de Diabetes A.C., 2012)

La presente Investigación, utilizó la Metodología del Proceso de Atención de Enfermería, aplicado en paciente del sexo femenino, con edad de 53 años, diagnosticada con Diabetes Mellitus tipo 2, con 3 años de evolución, estado civil viuda, ocupación trabajo doméstico, vive sola, quien además carece de recursos económicos para comprar su tratamiento, no lleva control médico estricto, presenta alteraciones de sus niveles de glucosa, no asiste a control nutricional, presenta problemas familiares con sus hijos, desde hace mucho tiempo.

<sup>1</sup>Ruth Esmeralda Vázquez Hernández es estudiante de la Licenciatura en Enfermería de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

[gotita\\_1991@hotmail.com](mailto:gotita_1991@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup>La MAPS Silvia Vázquez Jiménez es Profesora Investigadora de la UJAT-DAMC, Tabasco, México [silviadamc10@outlook.com](mailto:silviadamc10@outlook.com)

<sup>3</sup> M.C.E. Rocío Sastre Rodríguez es Profesora Investigadora de la UJAT, Tabasco, México.

<sup>4</sup> M.C.E. Patricia Román Santa María es Profesora Investigadora de la UJAT, Tabasco, México.

<sup>5</sup>L.E.I. Ruth de la Cruz Castillo es Profesora Investigadora de la UJAT, Tabasco, México

La utilización de las taxonomías NANDA, NIC y NOC facilita a los profesionales de enfermería la planificación de los cuidados al utilizar un lenguaje estandarizado, así como, un marco de análisis y reflexión en la toma de decisiones.

### Descripción del método

La Diabetes Mellitus, es una enfermedad multifactorial, que afecta a muchas personas, sin importar la edad, género o estatus social que tenga la persona. Por ello resulta interesante realizar estudios de investigación que favorezcan su prevención, diagnóstico y tratamiento oportuno, para garantizar una mejor calidad en sus estilos de vida.

**Objetivo:** Diseñar un plan de cuidados de Enfermería, en una paciente con Diabetes Mellitus Tipo 2 para mejorar la calidad de vida.

**Metodología:** Un estudio descriptivo, se utilizó un consentimiento informado para obtener el permiso de la paciente para trabajar con su caso, el estudio consistió en aplicar la Metodología del Proceso Enfermero mediante las cinco etapas (Valoración, Diagnóstico, Planeación, Ejecución y Evaluación); en la primera etapa se realizó la visita en el domicilio de la paciente donde se logró hacer la entrevista a través de la Guía de valoración de Enfermería basada en los 11 patrones funcionales de Marjory Gordon, así mismo se realizó la observación y exploración física. De igual manera, se utilizaron instrumentos para valorar la función familiar como: el test del Apgar familiar, Familiograma y Ecomapa. Para la etapa de Diagnóstico, se identificaron etiquetas diagnósticas como: riesgo de nivel de glucemia inestable, sobrepeso y proceso familiares disfuncional, basados en la International Diagnósticos Enfermeros (NANDA-I); en la etapa de planeación, se establecieron los cuidados de enfermería, para ello se utilizó la Clasificación de los Resultados de Enfermería (NOC) y la Clasificación de las Intervenciones de Enfermería (NIC), para priorizar las actuaciones de enfermería dirigidas a ayudar a la paciente al logro de los resultados esperados. Para la etapa de Ejecución, se implementaron intervenciones específicas de promoción a la salud, prevención de las complicaciones y mejoramiento de la dinámica familiar. Por último, Para la etapa de Evaluación, se realizó una comparación de la situación en la que se encontró a la paciente anteriormente, con los resultados actuales, donde la puntuación diana previa y posterior tuvo un aumento significativo y favorable.

### Comentarios finales

Para poder identificar los problemas y necesidades de salud que tiene un paciente con Diabetes Mellitus tipo 2, es necesario realizar una buena valoración de enfermería, que permita emitir un análisis lógico y organizado que lleve a priorizar los Diagnósticos Enfermeros que a continuación se presenta en el cuadro 1.

#### Resumen de los resultados

| <i>Pat<br/>rón<br/>Funcional</i>                            | <i>Valoración de Enfermería: Respuestas Humanas</i>   | <i>Diagnósticos de<br/>enfermería</i>        |
|---|---|--|
| <i>II.-<br/>Patrón<br/>Nutricional<br/>–<br/>Metabólico</i> | <i>En cuanto a preferencia alimenticia destaca el consumo de productos no saludables: “embutidos y comidas grasosas” y estas las consume aproximadamente 2 veces a la semana; por otra parte, menciona tener restricciones en su alimentación por su enfermedad e ingresos económicos bajos, por lo que no lleva alguna dieta especial por lo tanto “Come para lo que le alcanza”.<br/>Ausencia de 2 piezas dentales (molares)<br/>Peso de 63kg<br/>Talla: 1.55<br/>Circunferencia de cintura: 95 cm.<br/>IMC: 26.2 (sobrepeso)</i> | <b>Sobrepeso</b>                             |
| <i>II.-<br/>Patrón<br/>Nutricional<br/>–<br/>Metabólico</i> | <i>Valores de la glicemia por arriba de lo normal, en los meses de mayo, junio y julio 2020, que fueron tomadas en días de la valoración de enfermería: Mayo 130mg/dl, junio 2020 de 182 mg/dl y julio 165 mg/dl.<br/>No ha podido asistir a control a la unidad de salud por cuestiones económicas.<br/>No tiene dinero para comprar sus medicamentos</i>  | <b>Riesgo de nivel de glucemia inestable</b> |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>VII</b><br><b>I.- Patrón</b><br><b>Rol</b><br><b>Relaciones</b> | <i>La señora vive sola, no tiene pareja sentimental (viuda), menciona que ha tenido problemas familiares con sus hijos porque siempre ha sido una persona independiente. Además, no le perdonan que los haya dejado al cuidado de su abuela materna, cuando eran niños, siempre le reprocha, no la visitan.</i><br><i>Apgar tuvo un puntaje de 8 (disfunción familiar severa).</i><br><i>Familiograma tiene una relación conflictiva con sus hijos.</i> | <b>Procesos familiares disfuncionales</b> |
|--|---|---|

Cuadro 1. Respuestas Humanas y diagnósticos de Enfermería de una persona con Diabetes Mellitus tipo

| Diagnóstico de enfermería/NOC   | Puntuación Diana previa evaluación | NOC   | Puntuación Diana Post evaluación |
|---|------------------------------------|---|----------------------------------|
| <i>Riesgo de Nivel de glucemia inestable</i><br><b>NOC: Conocimiento control de la diabetes</b> | 14                                 | <b>Enseñanza: Proceso de enfermedad</b>     | 16                               |
|   | 14                                 | <b>Manejo de la hiperglucemia</b>           | 16                               |
| <i>Proceso familiar disfuncional</i><br><b>NOC: Integridad de la familia</b>                    | 9                                  | <b>Mantenimiento en procesos familiares</b> | 18                               |
|   | 9                                  | <b>Estimulación de la familia</b>           | 16                               |
| <i>Sobrepeso</i><br><b>NOC: Conducta de pérdida de peso</b>                                     | 14                                 | <b>Asesoramiento nutricional</b>            | 19                               |
|   | 14                                 | <b>Enseñanza: Dieta prescrita</b>           | 16                               |

2.

Cuadro 2. Plan de cuidados para el paciente con diabetes mellitus tipo 2

Las actividades de enfermería que se realizaron fueron de promoción y educación a la salud, mediante exposición oral, usando métodos didácticos de Rotafolios, cartel y trípticos, brindando información, para que la paciente obtuviera el conocimiento acerca de la diabetes mellitus y las complicaciones, que pueden presentarse si no se cumple en el seguimiento de la enfermedad y la adherencia al plan terapéutico, por otra parte, se realizó una demostración acerca del cuidado de los pies y una exploración física, haciendo uso de unapluma con monofilamento para valorar la sensibilidad plantar; se le brindó información y una demostración de cómo realizar la medición de su glucemia capilar, para que logre un mejor monitoreo de la glucosa y registre las cifras obtenidas en una libreta de apuntes.

Las actividades realizadas para obtener el Mantenimiento en procesos familiares, fueron planear y realizar una reunión con la paciente y sus hijos, donde se logró un ambiente de respeto, comunicación, y se fomentó los lazos de confianza, se proporcionó una plática educativa acerca de la función de la familia y se les orientó en la búsqueda de apoyo psicológico para potenciar la dinámica familiar. Por último, se proporcionó una plática educativa sobre los alimentos que debe consumir el paciente con Diabetes Mellitus y se trabajó en conjunto en una demostración nutricional.

### *Conclusiones*

Los logros obtenidos en la adopción nuevos de estilo de vida saludable, en la adherencia al tratamiento y manejo de su autocuidado por parte de la paciente fueron muy significativos, porque se logró reducir las posibles complicaciones tempranas o tardías de la diabetes y se obtuvo una estimulación familiar adecuada que permitió la participación activa y eficaz en el cuidado y apoyo emocional para la paciente.

### *Recomendaciones*

Que el personal de enfermería, continúe aplicando el proceso de atención de enfermería para brindar una mejor atención a los pacientes, porque permite conocer las necesidades y respuestas humanas que les produce la enfermedad.

Que se brinde el seguimiento en la implementación de estrategias de promoción a la salud y red de apoyo familiar, para que se fomenten vínculos efectivos de cuidado y comunicación para el paciente con Diabetes Mellitus.

Que se cumplan con los principios de la promoción en estilos de vida saludables de pacientes diabéticos y salud familiar, para que se prevengan las complicaciones y gastos médicos catastróficos para el paciente y sus familias. Estas acciones permiten que todas las decisiones se inclinen hacia la creación de ambientes favorables en la unidad familiar y en la adaptación eficaz de estilos de vida saludable.

Que el personal de enfermería lleve los registros y controles de los pacientes con diabetes mellitus, para que cuando estos falten a sus consultas, les puedan realizar visitas domiciliarias y los concienticen de la importancia que tiene llevar su control médico, así como modificar sus hábitos de salud y tener un apego estricto de su tratamiento.

### **Referencias**

- Federación Mexicana de Diabetes A.C. (2012). Obtenido de Federación Mexicana de Diabetes A.C. : <http://fmdiabetes.org/diabetes-en-mexico/>
- Williams, r. (2019). Atlas de la diabetes. Novena Edición del Atlas de la Diabetes de la Fid , 6-9.
- Nanda Internacional Diagnósticos Enfermeros Definiciones y Clasificación. (2015-2017). En p. R. T. Heather Herman, Diagnósticos Enfermeros Definiciones y Clasificación. Barcelona: Elsevier: Hispoamericana.
- Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC) Sexta edición. (2014). En H. K. Gloria M. Bulenchek, Clasificación de Intervenciones de Enfermeras (NIC). Barcelona-España: Elsevier-Espanola.
- Clasificación de Resultados de Enfermería (NOC) Medición de Resultados en Salud 5ta edición. (2014). En M. J. Sue Moorhead, Nursing NOC 5ta edición. Barcelona-española: española-ELSEVIER

### **Notas biográficas**

**L.E. Ruth Esmeralda Vázquez Hernández**, es egresada de la UJAT-DAMC. Diplomado en Proceso de Atención de Enfermería con metodología PLACE avalado por la UJAT.

**Mtra. Silvia Vázquez Jiménez**, es profesora investigadora de la UJAT. Maestría en Atención Primaria a la Salud por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Es certificada por el Consejo Mexicano de Enfermería A.C. Perfil PRODEP. Integrante del Comité Directivo de la Asociación Tabasqueña de Enfermeras en Atención Primaria a la Salud.

**La Mtra. Rocío Sastré Rodríguez** es profesora investigadora en la UJAT. Hizo maestría en Ciencias de Enfermería en la Universidad Autónoma de Nuevo León. Con Perfil PRODEP. Enfermera adscrita al Hospital Regional de Alta Especialidad "Dr. Juan Graham Casasús" Villahermosa, Tabasco. Ponente en Congresos Nacionales e Internacionales.

**La Mtra. Patricia Román Santa María** es profesora investigadora en la UJAT. Su maestría en Ciencias de Enfermería es de la Universidad de Guanajuato. Certificada por el Consejo Mexicano de Enfermería, A.C., Perfil PRODEP. Ponente en Congresos Nacionales e Internacionales.

**La Mtra. Ruth de la Cruz Castillo** es profesora investigadora de la UJAT, enfermera intensivista especialidad obtenida en la UJAT. Certificada por el Consejo Mexicano de Enfermería, A.C., Perfil PRODEP y representante de profesores ante el Consejo Divisional de la DAMC- UJAT.



## K Vecinos más Cercanos para Distinguir entre Tuberías e Indicaciones Usando un Diablo Geómetra

Ing. Tito Villalobos Cruz<sup>1</sup>, Dr. Luciano Nava Balanzar<sup>2</sup> y  
Dr. Noé Amir Rodríguez Olivares<sup>3</sup>

**Resumen**—Una herramienta para la inspección de tuberías son los diablos instrumentados. El diablo geómetra permite conocer la estructura y el diseño de la tubería antes de implementar el diablo de inspección, lo que garantiza que si dicho equipo de inspección se llegase a atorar en el proceso, se conocerá dónde podría atorarse. Para esto es necesario el análisis de la información obtenida por el diablo geómetra lo que actualmente se realiza mediante el procesamiento visual de un analista, por lo tanto esta tarea es tardada y tediosa teniendo en cuenta que son kilómetros de tuberías. Al aplicar sistemas de autodetección solo se requiere que el analista humano realice aproximadamente 9 operaciones para completar el trabajo de inspección de la tubería en contraste con la técnica manual, donde los analistas realizan alrededor de 2686 operaciones para completar el análisis de la tubería. En éste artículo se abordara cómo se logró distinguir entre tramos de tuberías e indicaciones con un diablo geómetra utilizando el método de KNN con las características temporales extraídas de los sensores, obtenidas a partir de un circuito de tuberías de prueba.

**Palabras clave**—KNN, Tubería, diablo, geometra, Indicaciones.

### Introducción

El transporte de hidrocarburos plantea un reto para su mantenimiento, ya que muchas de las tuberías donde se transportan están en ambientes hostiles, una eficaz herramienta para su inspección en línea son los diablos instrumentados (Rolan, Palmer, 2005), actualmente en CIDESI (Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial) se está desarrollando esta tecnología. El diablo geómetra, el cual tiene el mecanismo y los sensores para la detección de indicaciones, discontinuidad o irregularidad detectada por la inspección no destructiva la cual puede o no ser un defecto de acuerdo a la NOM del 2017, permite conocer la estructura y el diseño de la tubería antes de implementar el diablo de inspección, lo que garantiza que si dicho equipo de inspección se llegase a atorar en el proceso se conocerán los puntos críticos en los cuales éste podría atorarse. Sin embargo, para conocer las indicaciones y la distancia a las que se encuentra estas indicaciones, es necesario el análisis de la información obtenida por el diablo geómetra lo que actualmente se realiza mediante el procesamiento visual de un analista, por lo tanto esta tarea es tardada y tediosa teniendo en cuenta que son muchos kilómetros de tuberías.

Al tener un programa con aprendizaje automático se verá reducido considerablemente el tiempo de análisis en 1:5, sólo requerirá una participación por parte del analista simple y mínima para completar dicho trabajo. Al aplicar sistemas de autodetección solo se requiere que el analista humano realice aproximadamente 9 operaciones para completar el trabajo de inspección de la tubería en contraste con la técnica manual, donde los analistas tienen que al menos realizar 2686 operaciones para completar el análisis de la tubería (Khalid et al, 2018). En éste artículo se abordara cómo se logró distinguir entre tramos de tuberías e indicaciones con un diablo geómetra que utiliza 22 sensores del tipo magnético utilizando el método de KNN con muestras obtenidas a partir de un circuito de tuberías de prueba.

### Descripción del Método

#### *Diablo geómetra*

El diablo geómetra tiene brazos que se extienden para tocar la pared de la tubería. Los brazos cubren toda la circunferencia de la tubería y se arrastran a lo largo de ella “sintiendo” cualquier indicación mediante sensores (Quarini, Shire, 2007). De esta manera al acabar el recorrido guarda los datos y posteriormente son procesados.

#### *Aprendizaje automático*

El aprendizaje automático o aprendizaje automatizado o aprendizaje de máquinas (del inglés, machine learning) es el subcampo de las ciencias de la computación y una rama de la inteligencia artificial, cuyo objetivo es desarrollar técnicas que permitan que un agente (sistema, dispositivo, programa, etc.) aprende cuando su desempeño mejora con la experiencia (Diaz, Eraña, 2020).

<sup>1</sup> El Ing. Tito Villalobos Cruz es alumno de posgrado en la Maestría de Ciencia y Tecnología Mecatrónica en el CIDESI (Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial), Querétaro, México. t.villalobos@posgrado.cidesi.edu.mx

<sup>2</sup> El Dr. Luciano Nava Balanzar

<sup>3</sup> El Dr. Noé Amir Rodríguez Olivares

Dentro de el aprendizaje automático existen el enfoque clásico y el moderno, en el clásico hay aprendizaje supervisado y no supervisado.

El aprendizaje supervisado cuenta con algoritmos que trabajan con datos "etiquetados", intentando encontrar una función que, dadas las variables de entrada, les asigne la etiqueta de salida adecuada. Éste algoritmo se entrena con un "histórico" de datos y así "aprende" a asignar la etiqueta de salida adecuada a un nuevo valor, es decir, predice el valor de salida (Romo et al, 2007).

La predicción se puede dividir en clasificación y estimación; en la clasificación los datos son objetos caracterizados por atributos que pertenecen a diferentes clases, mientras que en la estimación las clases son continuas por lo tanto la meta es inducir un modelo para poder predecir el valor de la clase dados los valores de los atributos (García y Gómez).

### Implementación de KNN en diablo geometra

Debido al problema planteado se dedujo que se debía de usar una técnica de aprendizaje supervisado clasificador, el método de k vecinos más cercanos (en inglés, k-nearest neighbors, abreviado k-nn), es un algoritmo que encuentra las observaciones más similares a la que tiene que predecir y del cual se obtiene una buena intuición de la posible respuesta al promediar los valores vecinos (Amat Rodrigo, 2017). En el caso del problema planteado  $k=1$  ya que nos interesa discriminar entre lo que es tubería e indicación. En CIDESI se hizo una experimentación con un circuito de tuberías e indicaciones, en la Figura 1 se muestra un ejemplo de la interacción de los sensores del diablo geometra al pasar por diferentes tramos de la misma.

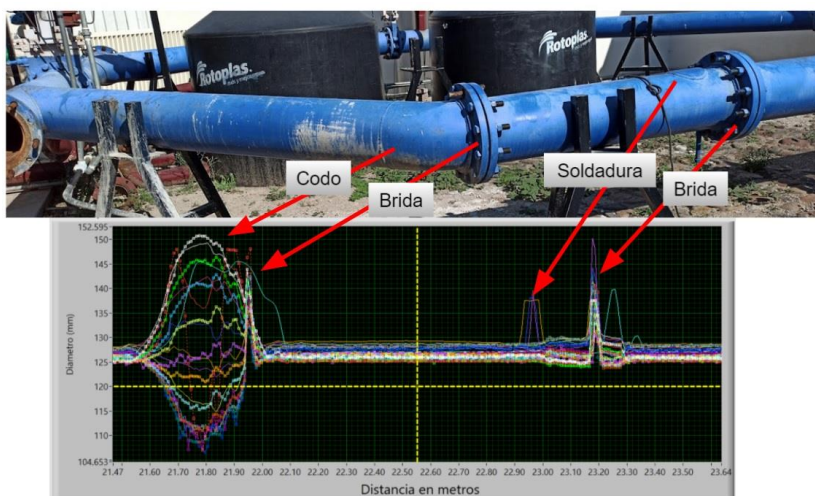


Figura 1. Tramo de circuito de tuberías en CIDESI.

En dicho circuito se realizaron 10 vueltas, de las cuales se usaron 5 para entrenar al KNN, las características extraídas de las señales fueron el promedio y la desviación estandar de los 22 sensores con respecto al tiempo como se muestra en la Figura 2A, la distancia está dada por 3 encoders.

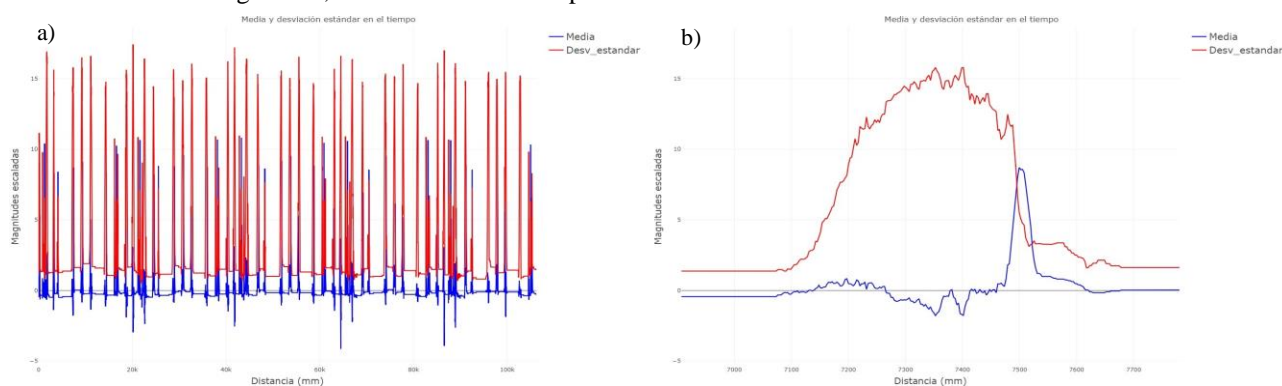


Figura 2. Tramo de circuito de tuberías en CIDESI.

Se distinguen las anomalías en la señal, las cuales muestran en que tramos de la tubería hay indicaciones. En la figura 2B se observa cómo reaccionan los gráficos de la desviación estándar y la media al pasar por un codo-brida. Las muestras que pertenecen a tuberías la desviación estándar era mínima, mientras que en la media había un poco más de variación. En el gráfico de dispersión mostrado en la figura 3 se aprecian los agrupamientos de los datos, en el cual se aprecia que las tuberías pueden ser clasificadas de manera óptima.

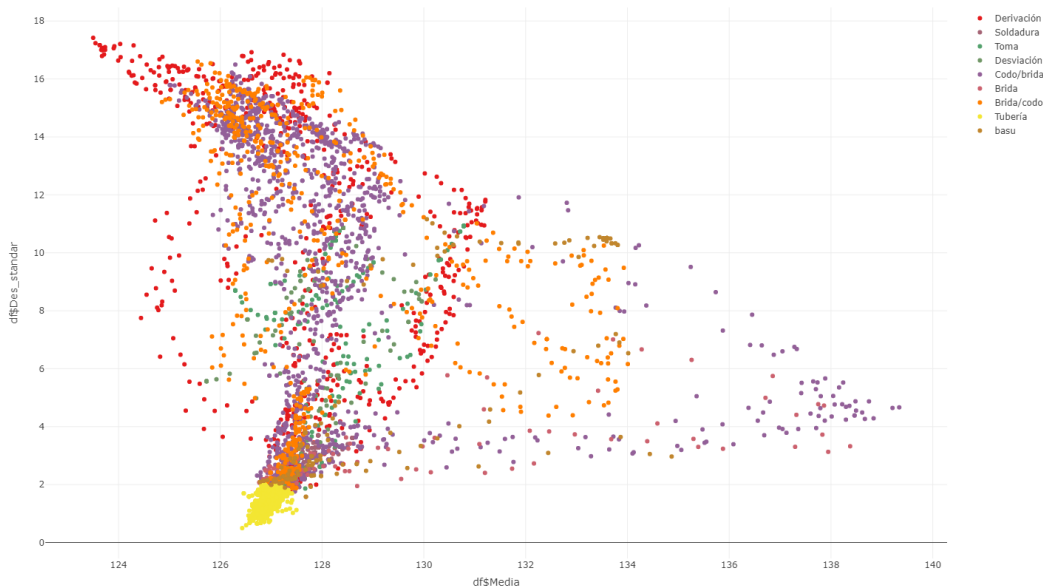


Figura 3. Gráfico de dispersión de indicaciones de acuerdo a un analista.

Para entrenar el modelo se obtuvo el promedio de la media y la desviación estándar de las muestras de tuberías, esto fue nuestra base de datos la cual se muestra en el cuadro 1.

|                               | Desviación estándar | Media |
|-------------------------------|---------------------|-------|
| Promedio de la característica | 1.366               | 126.9 |

Cuadro 1. Promedios de medias y desviaciones estándar de las tuberías.

Con esta medida como nuestra base de datos usamos la distancia euclidiana, con la cuál podremos encontrar la distancia en línea recta entre 2 puntos (Fernández, 2019), para discriminar entre tuberías e indicaciones, toda muestra a una distancia mayor de 0.65 no es considerada como tubería y es clasificada como indicación, al finalizar se tienen secciones con ambas etiquetas. La efectividad del método se muestra en el cuadro 2.

| Estimado | Predicho | Falsos positivos | Falsos negativos |
|----------|----------|------------------|------------------|
| 11,164   | 11,180   | 32               | 18               |

Cuadro 2. Detección de tuberías.

Al tener estos resultados se tiene que hay un error de 0.14% en la detección. De los datos hay 0.16% falsos negativos y 0.29% de falsos positivos teniendo en cuenta el estimado de muestras de tubería que se tenían.

Todo lo que no fue tubería se clasificó como una indicación, en la figura 4 se muestra esto con mayor detalle.



Figura 4. Grafico de dispersión de tuberías e indicaciones de acuerdo a KNN.

Las muestras se clasificaron por secciones, cada sección es interrumpida por tramos tuberías dando un total de 112. Dentro de las mismas se encuentran 11 secciones que son falsos positivos en el cual la desviación estándar es 0 en los 22 sensores, se clasificó en ésta sección debido a que son tramos donde los sensores vuelven a sus posiciones iniciales, además de que puede que el diablo esté más inclinado hacia un lado y esto ocasiona una mayor apertura de los mismos. En la Figura 5 tenemos unos cuantos ejemplos.

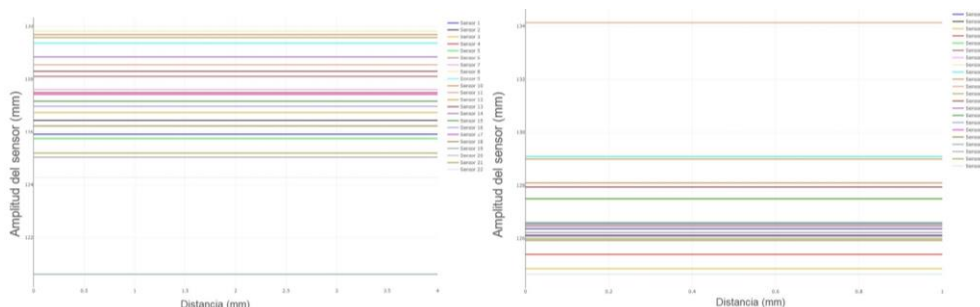


Figura 5. Secciones de falsos positivos de tuberías.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo se aplicó un método de aprendizaje supervisado, KNN, para distinguir entre tuberías e indicaciones mediante la desviación estándar y la media de los sensores en el tiempo. Se tuvo un 0.14% de error lo cual es realmente mínimo, los falsos positivos se pudieron reclasificar correctamente, ya que no presentan variación en sus desviaciones estándar, mientras que los falsos negativos son simplemente tramos donde es discutible que no sean clasificados como tuberías ya que son próximos a las secciones de indicaciones.

#### Conclusiones

Los resultados al distinguir entre tuberías e indicaciones fueron muy positivos, se logró clasificar la gran mayoría de las muestras que pertenecen a tuberías con un error del 0.14% y se detectaron todas las indicaciones del circuito donde se realizaron las pruebas, el método K vecinos más cercanos demostró ser una buena opción para la clasificación planteada en este artículo, Como trabajo posterior se aplicará otro clasificador pero para distinguir entre las diferentes indicaciones del circuito.

## Referencias

- Amat, J. "Clustering y heatmaps: aprendizaje no supervisado". *Recuperado de [https://rpubs.com/Joaquin\\_AR/310338](https://rpubs.com/Joaquin_AR/310338)*.
- DIAZ, M. L. E. (2020). Recocido simulado y aprendizaje automático aplicado a la optimización de factores de riesgo empresarial [Tesis de doctorado, Universidad Autónoma Del Estado De Morelos]. <http://riaa.uaem.mx/xmlui/>
- Cambroner, C. G., y Moreno, I. G. "Algoritmos de aprendizaje: knn & kmeans". *Inteligencia en Redes de Comunicación*, Vol. 23, 2006
- Jauregui, A. F. "Programar algoritmo kNN desde cero en R". *Ander Fernández*. <https://anderfernandez.com/blog/programar-knn-r/>
- Khalid, M. N. A., Yusof, U. K., y Isa, M. T. "Automatic Detection Method of Pipeline Anomalies on Caliper Data". *Advanced Science Letters*, Vol. 24, No. 2, 2018.
- NOM. (2017). "Administración de la integridad de ductos de recolección, transporte y distribución de hidrocarburos, petrolíferos y petroquímicos" (NOM-009-ASEA-2017). Recuperado de <https://www.pemex.com/procura/procedimientos-de-contratacion/normas-referencia/Paginas/normas-ref-vigentes.aspx>
- Palmer-Jones, R., y Hopkins, P. "Managing ILI Projects to get the Results you need". *Pigging Products and Services Technical Seminar*, Aberdeen, 2005.
- Quarini, J., y Shire, S. "A review of fluid-driven pipeline pigs and their applications". *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part E: Journal of Process Mechanical Engineering*, Vol. 221, No. 1, 2007.
- Romo, H. A., Realpe, J. C., y Jojoa, P. E. (2007). "Análisis de señales EMG superficiales y su aplicación en control de prótesis de mano". *Revista avances en sistemas e informática*, Vol. 4, No. 1, 2007.

# Programa de Cobertura Social 2019: Instrumento para la Inclusión Digital Universal en México

M. A. Gerardo Gabriel Villalón Calderón<sup>1</sup>, M. A. Erik Alfaro Calderón<sup>2</sup>

**Resumen**-Debido al SARS-CoV-2 las actividades educativas se realizan vía on-line, dificultando a muchos estudiantes continuar con su educación, por falta de conectividad a la red en sus comunidades de origen, por lo que se revisó el Programa de Cobertura Social 2019 del gobierno federal actual, mediante una investigación documental para conocer la situación al respecto de la cobertura, y saber, sí en el corto plazo se puedan incorporar esas comunidades a la red. El programa tiene como finalidad integrar a las comunidades que, por razones de dispersión geográfica, complejidad orográfica, densidad de población, y marginación económica, han quedado sin cobertura por parte de las empresas concesionarias de prestación de servicios de banda ancha fija y móvil; mediante la empresa “CFE Telecomunicaciones e Internet para Todos”, pequeños prestadores de servicios comunitarios y regionales, utilizando la red de fibra óptica, cumplir el objetivo de que en las localidades sin cobertura de las zonas prioritarias prestar y proveer los servicios de telecomunicaciones e internet a la población, lo anterior contemplado en las Políticas de Inclusión Digital Universal.

**Palabras Clave**-Programa de Cobertura Social, Zonas de Atención Prioritarias, Criterios de Priorización del Programa de Cobertura Social, Inclusión Digital Universal.

## Introducción

La pandemia del Covid-19 ha obligado a realizar las actividades educativas vía on-line, dificultando a muchos estudiantes de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la UMSNH continuar de manera regular o inclusive definitiva, al no contar con conectividad a la red en sus comunidades de origen, las cuales están dentro del Estado de Michoacán y en otros estados como Chiapas, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Oaxaca y Veracruz. Esto generó la necesidad de revisar el Programa de Cobertura Social 2019 del gobierno federal actual, para conocer la situación de la cobertura y la posibilidad en el corto plazo de que se puedan incorporar esas comunidades a la red, ya que es un derecho de todos los mexicanos tener acceso a las tecnologías de la información y la comunicación, así como a los servicios de telecomunicación y radiodifusión, incluido el de banda ancha e internet, según se establece en la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos (artículos 6o., 7o., 27 y 28), y la obligación del Estado a garantizarlo y elaborar la política de inclusión digital universal mediante la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiocomunicación (LFTR), a través del Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT), y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Por ello, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), a través de la Subsecretaría de Comunicaciones, crea este Programa de Cobertura Social para que las acciones del gobierno, de los concesionarios y el resto de los actores del sector atiendan a las zonas prioritarias urbanas y rurales, definidas a través de criterios de información estadística (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2019).

Algunos de los criterios son: localidades de 500 habitantes o más con alta y muy alta marginación, localidades de más de 250 habitantes con presencia de población indígena del 40 por ciento o más, localidades con más de 500 habitantes ubicadas a más de 20 kilómetros de una localidad con conectividad (la más cercana), localidades de más de 500 habitantes identificadas como Zonas de Atención Prioritaria, de acuerdo con el “DECRETO por el que se formula la Declaratoria de las Zonas de Atención Prioritaria para el año 2019” (Secretaría de Gobernación, 2018), entre otros.

## Antecedentes

El programa fue elaborado en concordancia a los lineamientos y proyectos propuestos en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024 (Gobierno de México, 2019), enfocado a las Zonas de Atención Prioritaria 2019, definidas en los Proyectos y Programas prioritarios del actual Gobierno Federal y apoyando a la empresa “CFE Telecomunicaciones e Internet para Todos” (Secretaría de Gobernación, 2019), para identificar las principales localidades en las que no se prestan los servicios mencionados, ya que es un derecho de todos los mexicanos tener acceso a las tecnologías de la información y la comunicación, así como a los servicios de telecomunicación y radiodifusión, incluido el de banda ancha e internet, según se establece en la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos (artículos 6o., 7o., 27 y 28), y la obligación del Estado a garantizarlo y elaborar la política de inclusión

<sup>1</sup> M.A. Gerardo Gabriel Villalón Calderón, Profesor Investigador de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo, Michoacán, [gerardo.villalon@umich.mx](mailto:gerardo.villalon@umich.mx)

<sup>2</sup> M. A. Erik Alfaro Calderón, Profesor Investigador de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo, Michoacán, [erik.alfaro@umich.mx](mailto:erik.alfaro@umich.mx)

digital universal mediante la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiocomunicación (LFTR), a través del Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT), y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), ya que como el mismo programa lo menciona, "... no es aceptable que aún existan en el territorio nacional comunidades sin acceso a los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión, incluidos la banda ancha e Internet. Por ello, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), mediante la Subsecretaría de Comunicaciones, crea el Programa de Cobertura Social para que las acciones del gobierno, de los concesionarios y el resto de los actores del sector atiendan a las zonas prioritarias, definidas a través de criterios de información estadística" ... (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2019).

A través del análisis de propuestas contenidas en las conclusiones del Primer Foro de Políticas Públicas en materia de Telecomunicaciones y Radiodifusión, realizado el 12 de marzo de 2019, y de las 25 mesas temáticas que le sucedieron, iniciativas impulsadas por la SCT desde el inicio de la administración actual, así como la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH 2018) que diseñan conjuntamente la Subsecretaría de Comunicaciones, el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la que ofrece la información estadística que visualiza la dimensión de este desafío, y reconoce al momento de la elaboración del programa, que la brecha digital continúa siendo importante ya que "...el número de usuarios de Internet en México en 2018 equivale a sólo 65.8 por ciento de la población mayor de seis años; los usuarios de telefonía móvil comprenden al 73.5 por ciento de la población; mientras que 1.4 millones de hogares todavía no cuentan con señal de televisión digital terrestre. Lo que dificulta el acceso equitativo de toda la sociedad a los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión incluyendo la banda ancha e Internet". (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2019)

El programa permite al IFT de acuerdo con la Ley (LFTR) (Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión LXIV Legislatura, 2020), establecer a los concesionarios responsabilidad del despliegue de las redes en condiciones de competencia, atendiendo además a sus compromisos de cobertura y penetración, la empresa productiva y subsidiaria "CFE Telecomunicaciones e Internet para Todos", en las localidades sin cobertura de las zonas prioritarias prestará y proveerá los servicios de telecomunicaciones e internet a la población, lo anterior contemplado en las Políticas de Inclusión Digital Universal que convoca a los tres órdenes de gobierno, la industria del sector, la academia y a la sociedad civil, para el logro del objetivo.

### **Zonas de Atención Prioritaria**

Determinadas con base en los criterios emitidos en julio de 2018 por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, el 28 de diciembre del mismo año se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el que se formula la Declaratoria de las Zonas de Atención Prioritaria para el Año de 2019, dando cumplimiento a los artículos 29 y 30 de la Ley General de Desarrollo Social, (Secretaría de Gobernación, 2018) y estas se clasifican en:

a) Zonas de Atención Prioritaria Rurales: 1,115 municipios que se encuentran en 24 entidades federativas y que cumplen con alguna de las siguientes condiciones: que sean de Muy Alta o Alta Marginación o que tengan Muy Alto o Alto Grado de Rezago Social o que el porcentaje de personas en pobreza extrema es mayor o igual al 50 por ciento.

b) Zonas de Atención Prioritaria Urbanas: 22,621 Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB) urbanas en 4,022 localidades urbanas de 2,331 municipios y que cumplen las siguientes condiciones: AGEB urbanas con Muy Alto o Alto Grado de Marginación o Grado de Rezago Social Alto o AGEB urbanas ubicadas en Zonas de Atención Prioritaria a Rurales.

El Programa de Cobertura Social identifica las localidades que no cuentan con los servicios y cobertura para la población, pará a través del Programa de Conectividad en Sitios Públicos, y mediante la instalación de Internet inalámbrico en todo el país se pretende ofrecer a la población conexión en: carreteras, plazas públicas, centros de salud, hospitales, escuelas y espacios comunitarios, afín de integrar las zonas deprimidas a través de las telecomunicaciones y la radiodifusión, incluida la banda ancha e Internet principalmente a las actividades de salud, educativas, de cultura y productivas.

La identificación de las zonas sin cobertura se realiza tomando en cuenta la dispersión poblacional, la complejidad de la orografía del territorio, así como los bajos niveles de ingreso. La convergencia de estos obstáculos, y la necesidad de cuantiosas inversiones, han sido impedimento por el cual los concesionarios no amplían su cobertura, en consecuencia, el gobierno debe implementar políticas públicas para fomentar la ampliación de las redes hacia esas zonas aisladas y alcanzar la cobertura universal que se pretende.

De acuerdo con datos proporcionados por el IFT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2019), aproximadamente 11.38 millones de los habitantes en localidades rurales, el 44%, carece de cobertura de datos móviles, mientras que solo 0.96 millones, el 1%, de población urbana carece de la misma, por lo que, se debe realizar un gran esfuerzo para lograr mayor cobertura de servicios en las localidades rurales mencionadas.

En el documento, la SCT menciona que existen diversas empresas informales que prestan servicios de internet en localidades y regiones pequeñas utilizando básicamente frecuencias de uso libre, algunas de ellas que proveen servicios de Internet inalámbrico (WISP), algunas de las mismas han aceptado regularizarse para contribuir al cumplimiento del objetivo de la cobertura universal. En el momento 64 habían presentado solicitud de otorgamiento de una concesión única para utilizar espectro radioeléctrico libre en diversas localidades de casi todo el país. También refiere que la IFT, ha sido informada por los concesionarios operadores de banda ancha móvil de solicitudes de servicio, y que la propia SCT ha recibido solicitudes de presidentes municipales, comunidades e individuos, que no cuentan con ninguna cobertura de banda ancha, fija o móvil.

“Otras organizaciones que se han establecido en el país son los concesionarios sociales de redes comunitarias o indígenas, principalmente en Oaxaca y Guerrero, con infraestructuras inalámbricas 2G para prestar el servicio de telefonía móvil y con una cobertura más amplia en gran parte del país con radios comunitarias e indígenas”. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2019).

El programa tiene como objetivos específicos:

- Definir las zonas de atención prioritaria de cobertura social, para el desarrollo de proyectos,
- Validar la información sobre la calidad en la cobertura (penetración de servicios), a través de mecanismos participativos, en todas las localidades del país e identificar necesidades de la población.
- Coordinar con los tres niveles de gobierno, para desarrollar proyectos de ampliación de la cobertura y de la conectividad en sitios públicos, de acuerdo con las obligaciones que establezca el regulador a los concesionarios, para apoyar a las regiones y grupos del país que han sido marginados de las comunicaciones y que tienen mayores necesidades de conectividad.

### **Criterios para definir las zonas de atención prioritarias**

El Artículo 211 de la LFTR, establece que corresponde a la SCT definir las zonas de atención prioritarias para la ampliación de los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión incluyendo banda ancha e Internet, como parte del Programa de Cobertura Social. (Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión LXIV Legislatura, 2020), para lo cual se debe atender al anexo 1 (<https://bit.ly/2oBrrWJ>) de este programa que contiene un listado de localidades de atención prioritarias del Programa de Cobertura Social, y al Anexo 2: cartográfico que contiene las localidades definidas por los criterios de priorización del Programa de Cobertura Social, y atendiendo a lo siguiente:

#### *Criterio No. 1.*

Localidades de 500 habitantes o más con alta y muy alta marginación. A partir del análisis de los datos estadísticos del Censo de Población y Vivienda 2010 de INEGI, de la información de las zonas de cobertura garantizada de servicios aportados trimestralmente por los concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones al IFT y de la clasificación de grados de marginación de la CONAPO, la SCT identifica aproximadamente 5 mil 400 localidades de alta o muy alta marginación, mayores o iguales a 500 habitantes, cuya población total es de 5 millones de personas, que se encuentran sin cobertura. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2019). Michoacán, Veracruz, Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Guanajuato, Jalisco, son de los estados que presentan mayor número.

#### *Criterio No. 2.*

Localidades de más de 250 habitantes con presencia de población indígena del 40 por ciento o más. Se han identificado partiendo del análisis realizado por la SCT de los datos de INEGI y del Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI), aproximadamente 5 mil 200 localidades con presencia de población indígena de más del 40 por ciento que se encuentran fuera de zonas de cobertura de redes de telecomunicaciones fijas y móviles de banda ancha, con al menos 250 habitantes, cuya población total es de 3 millones de personas.

#### *Criterio No. 3.*

Localidades con más de 500 habitantes ubicadas a más de 20 kilómetros de una localidad con conectividad (la más cercana). Mil 700 localidades que se encuentran a más de 20 kilómetros de zonas de cobertura de redes de telecomunicaciones fijas y móviles de banda ancha, mayores a 500 habitantes y cuya población total es de 1 millón y medio de personas.



*Criterio No. 4.*

Localidades de más de 500 habitantes identificadas como Zonas de Atención Prioritaria, de acuerdo con el “DECRETO por el que se formula la Declaratoria de las Zona de Atención Prioritaria para el año 2019” (Secretaría de Gobernación, 2018). La SCT ha identificado aproximadamente 4 mil localidades en municipios que se encuentran dentro de Zonas de Atención Prioritaria fuera de zonas de cobertura de redes de telecomunicaciones fijas y móviles de banda ancha y con poblaciones mayores a 500 habitantes, cuya población total es de 3 millones 700 mil personas. (Secretaría de Gobernación, 2018)

*Criterio No. 5.*

Ser cabecera municipal. Se ha identificado 531 cabeceras municipales fuera de zonas de cobertura de redes de telecomunicaciones fijas y móviles de banda ancha por la SCT a las que debe otorgársele mayor prioridad de cobertura social, cuya población total es de 580 mil habitantes, la distribución de cabeceras municipales es de: 360 en Oaxaca, 45 en Puebla, 27 en Chiapas, 23 en Veracruz y 14 en Guerrero, que es la zona sursureste principalmente.

*Criterio No. 6.*

Haber presentado solicitudes de conectividad. De solicitudes ciudadanas para que les sean provistos servicios de conectividad de televisión, telefonía o Internet presentadas en el periodo comprendido del primero de diciembre de 2018 al 15 de septiembre de 2019, la SCT identificó 1,749 localidades de las cuales 823 no están en zonas de cobertura de redes de telecomunicaciones fijas o móviles de banda ancha, y cuentan con una población igual o mayor a 100 habitantes, mismas que se agregan al universo de Zonas de Atención Prioritaria de este Programa de Cobertura Social. Nuevamente se destaca que, es en la región sursureste, y en específico nuevamente es en los estados de Guerrero, Oaxaca, Chiapas y Veracruz, donde se observa el mayor número de localidades y población sin cobertura de servicios de telecomunicaciones.

Las localidades definidas como Zonas de Atención Prioritaria de Cobertura Social de este Programa se muestran en la base de datos del Anexo 1. Con los criterios aquí definidos se busca que las localidades donde vive el 95% de la población cuente con cobertura de servicios de telecomunicaciones. En la tabla no.1, se presenta como ejemplo las correspondientes al municipio de Charo que aparecen en listado. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2019).



*Localidades que carecen de servicios fijos y móviles y a las que se considera de atención prioritaria*

| Clave     | Estado              | Municipio | Nombre de localidad | Población 2010 |
|-----------|---------------------|-----------|---------------------|----------------|
| 160220026 | Michoacan de Ocampo | Charo     | Las Mesas           | 764            |
| 160220030 | Michoacan de Ocampo | Charo     | Pie De La Mesa      | 187            |

Tabla 1.- Anexo 1: Listado de localidades de atención prioritarias del Programa de Cobertura Social.

Fuente: Programa de Cobertura Social (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2019)

Estos 6 son los criterios que la SCT ha tomado para identificar la mayoría de las localidades más marginadas, que son prioritarias para tener cobertura de servicios de telecomunicaciones, en las que principalmente se deben focalizar los sectores público, privado y social para ampliar la misma y acercarse a la cobertura universal que pretende esta administración.

**Mecanismo de confirmación y validación de la cobertura de los servicios de telecomunicaciones**

El objetivo de establecer el Mecanismo de validación del Programa de Cobertura Social fue para que las dependencias y entidades de los tres órdenes de gobierno, los concesionarios de servicios públicos de telecomunicaciones y radiodifusión, los comercializadores y el público en general participen y enriquezcan el programa, y se integra con los siguientes documentos:

a) Anexo 3: Base de datos de las localidades de México según el censo 2010 del INEGI, con estatus de cobertura. La cual muestra el estado de las 192,247 localidades identificadas en el Censo de Población y Vivienda 2010 elaborado por el INEGI, de acuerdo con el estado de conectividad identificado con base en la información disponible. En la Tabla no. 2, presenta una parte de las localidades del municipio de Charo como ejemplo del anexo mencionado.

b) Anexo 4: Formato de retroalimentación sobre el estado de cobertura de las localidades. Formato mediante el cual se notifica a la SCT si hay información imprecisa o errónea en el Anexo 3.

La información recabada se utilizará para fortalecer el Programa de Cobertura Social, con el objeto de apoyar a las regiones y grupos del país que han sido marginados de las comunicaciones y que cuentan con mayores necesidades de conectividad. Publicado el 1° de octubre de 2019. Duración del mecanismo de confirmación y validación de la cobertura de los servicios de telecomunicaciones del 1° de octubre de 2019 al 1° de diciembre de 2019. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2019).

En la tabla número 2. Se muestra el listado de algunas de las localidades del municipio de Charo del estado de Michoacán, y su estatus de cobertura.

| Programa de Cobertura Social 2019  |                     |           |                                     |                |             |                                  |                      |
|--|---------------------|-----------|-------------------------------------|----------------|-------------|----------------------------------|----------------------|
| 192,247 Localidades del Censo de Población y Vivienda INEGI 2010, y su estado de conectividad al primer trimestre del 2019 |                     |           |                                     |                |             | Tecnologías de acceso a Internet |                      |
| Clave  | Estado              | Municipio | Nombre de localidad                 | Población 2010 | Con 3G o 4G | Internet fijo                    | Con alguna cobertura |
| 160220001  | Michoacán de Ocampo | Charo     | Charo                               | 5,207          | Si          | Si                               | Si                   |
| 160220002  | Michoacán de Ocampo | Charo     | Agua Fria                           | 125            | Si          | No                               | Si                   |
| 160220004  | Michoacán de Ocampo | Charo     | El Arenal                           | 75             | No          | No                               | No                   |
| 160220005  | Michoacán de Ocampo | Charo     | Arumbaro                            | 187            | No          | No                               | No                   |
| 160220006  | Michoacán de Ocampo | Charo     | Baranca Del Agua                    | 22             | Si          | No                               | Si                   |
| 160220008  | Michoacán de Ocampo | Charo     | Las Canoas (El Puente)              | 221            | Si          | No                               | Si                   |
| 160220010  | Michoacán de Ocampo | Charo     | Los Cimientos                       | 191            | No          | No                               | No                   |
| 160220012  | Michoacán de Ocampo | Charo     | San Antonio Corrales (Nuevo Coronil | 885            | Si          | No                               | Si                   |
| 160220013  | Michoacán de Ocampo | Charo     | El Cuervo                           | 54             | Si          | No                               | Si                   |
| 160220014  | Michoacán de Ocampo | Charo     | El Durazno                          | 51             | No          | No                               | No                   |
| 160220015  | Michoacán de Ocampo | Charo     | El Esparto                          | 20             | Si          | No                               | Si                   |
| 160220016  | Michoacán de Ocampo | Charo     | La Escalera                         | 217            | Si          | No                               | Si                   |
| 160220018  | Michoacán de Ocampo | Charo     | Francisco J. Madero (El Pantano)    | 699            | Si          | Si                               | Si                   |
| 160220019  | Michoacán de Ocampo | Charo     | La Galleta                          | 1,815          | Si          | No                               | Si                   |
| 160220021  | Michoacán de Ocampo | Charo     | Trapeo                              | 1,817          | Si          | Si                               | Si                   |
| 160220022  | Michoacán de Ocampo | Charo     | Jaripeo                             | 1,315          | Si          | Si                               | Si                   |
| 160220023  | Michoacán de Ocampo | Charo     | Los Blancos                         | 275            | No          | No                               | No                   |
| 160220024  | Michoacán de Ocampo | Charo     | Los Magueyales                      | 18             | No          | No                               | No                   |
| 160220026  | Michoacán de Ocampo | Charo     | Los Mesas                           | 764            | No          | No                               | No                   |
| 160220027  | Michoacán de Ocampo | Charo     | El Palmar                           | 257            | Si          | No                               | Si                   |
| 160220029  | Michoacán de Ocampo | Charo     | Peña Cargada                        | 217            | Si          | No                               | Si                   |

Tabla no. 2.- Anexo 3: Base de datos de las localidades de México según el censo 2010 del INEGI, con estatus de cobertura.

Fuente: Programa de Cobertura Social (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2019).

### Conclusiones

Es un programa muy ambicioso que busca integrar a las comunidades que, por razones de dispersión geográfica, complejidad orográfica, densidad de población, y marginación económica, han quedado sin cobertura por parte de las empresas concesionarias de prestación de servicios de banda ancha fija y móvil, puesto que por las mismas razones es inviable desde el punto de vista financiero para ellas.

El ejecutivo federal busca mediante la empresa subsidiaria “CFE Telecomunicaciones e Internet para Todos”, pequeños prestadores de servicios comunitarios y regionales, así como los grandes concesionarios y utilizando la red de fibra óptica de la CFE cumplir el objetivo de en las localidades sin cobertura de las zonas prioritarias prestar y proveer los servicios de telecomunicaciones e internet a la población, lo anterior contemplado en las Políticas de Inclusión Digital Universal.

Sin embargo, a la fecha no hay datos de los avances en el mismo

### Bibliografía

Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión LXIV Legislatura. (24 de Enero de 2020). *Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión*. Obtenido de Leyes Federales de México: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFTR\\_240120.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFTR_240120.pdf)

Gobierno de México. (30 de Abril de 2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*. Obtenido de Lopez Obrador organización: <https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2019/05/PLAN-NACIONAL-DE-DESARROLLO-2019-2024.pdf>

GSM Association. (2017). *Unlocking Rural Coverage: Enablers for commercially sustainable mobile network expansion*. Obtenido de [www.gsma.com](http://www.gsma.com) : [https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wpcontent/uploads/2016/07/Unlocking-Rural-Coverage-enablers-for-commercially-sustainable-mobile-network-expansion\\_English.pdf](https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wpcontent/uploads/2016/07/Unlocking-Rural-Coverage-enablers-for-commercially-sustainable-mobile-network-expansion_English.pdf)

Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (1 de Octubre de 2019). *Programa de Cobertura Social*. Obtenido de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/sct/acciones-y-programas/programa-de-cobertura-social>

Secretaría de Gobernación. (28 de Diciembre de 2018). *DECRETO por el que se formula la Declaratoria de las Zonas de Atención Prioritaria para el año 2019*. Obtenido de Diario Oficial de la Federación.: [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5547481&fec](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5547481&fec)

Secretaría de Gobernación. (2 de Agosto de 2019). *Acuerdo por el que se crea CFE Telecomunicaciones e Internet para Todos*. Obtenido de Diario Oficial de la Federación.: [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5567088&fecha=02/08/2019](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5567088&fecha=02/08/2019)

# La Lectura como Estrategia de Inclusión Social

Carmina Vivero Domínguez<sup>1</sup>

## **Resumen:**

Desde finales del siglo XX, los distintos gobiernos han pretendido alcanzar una sociedad con alfabetización plena y las mismas oportunidades en la práctica de la lectura. Desafortunadamente este objetivo está lejos de conseguirse debido a las desigualdades socioeconómicas y lingüísticas en la sociedad mexicana. Diversos intereses han dejado huellas de discriminación, de poca o nula integración al sistema educativo formal, así como una larga lista de factores limitantes en el acceso a la cultura escrita.

Además, se ha detectado que en el ámbito de la lectura, si bien hay trabajos y responsabilidades encaminadas a lograr resultados, existe una diversidad de esfuerzos aislados que conducen a la desorganización y, por tanto, los efectos no son visibles. Por esta razón, los proyectos de lectura con inclusión social han quedado fuera de las políticas públicas de largo plazo.

Así, esta investigación que surge como un proyecto de estancia posdoctoral apoyada por el CONACYT, está orientada a la reflexión sobre los desafíos en tiempos de exclusión bajo el discurso de la igualdad de oportunidades.

## **Palabras clave:**

Lectura, inclusión social.

## **Introducción**

La presente investigación forma parte de un proyecto que actualmente se está desarrollando en una estancia posdoctoral. Es importante señalar que se aborda de manera general a la lectura como estrategia de inclusión social, pero también se hacen especificaciones de qué es lo que sucede con el caso de las ferias del libro en relación a este tema, además de que dicho artículo se enmarca desde una perspectiva del área de la Bibliotecología y los Estudios de la Información. Teniendo la referencia del origen de esta investigación, también es de importancia señalar que es prioritario articular capacidades de diferentes actores, instituciones y organizaciones ante las campañas de inclusión social que actualmente han surgido con mayor fuerza en los últimos años para hacer frente a los altos índices de discriminación y desigualdad, razón por la cual esta investigación se convierte en prioritaria y pertinente.

Desafortunadamente el tema de la inclusión surge como consecuencia de la exclusión actual que vivimos, en donde parece que la brecha lejos de disminuir se hace más latente en la desigualdad ya que las fracturas sociales han puesto a los más desfavorecidos en riesgo. Ante esto deberíamos estar preparados con información y con políticas para subsanar la disponibilidad de recursos en los diversos sectores de la población que requieren el acceso a la lectura. De ahí que las personas y las instituciones encargadas del fomento a la lectura necesitamos trabajar en conjunto, sumando esfuerzos para garantizar la práctica de ésta de manera equitativa e inclusiva.

Por eso este proyecto de estancia posdoctoral fue concebido como un medio para sumar esfuerzos en la investigación de lo que concierne a la lectura. Y, por ende, buscar alternativas de solución integral a las problemáticas que afecten la plenitud de dicha práctica.

La lectura está presente en una gran variedad de las actividades que el ser humano realiza, es una práctica indispensable para el desarrollo de las personas en lo individual y en lo social, por lo que su promoción resulta ser de gran interés para que se continúe llevando a cabo en beneficio de todos (Ramírez 2009). Y cuando se dice que en beneficio de todos se hace referencia, incluso, a las personas que por sus diferentes características no tienen las oportunidades debidas de acercarse a ella.

Estas oportunidades, si bien no han sido igualitarias, intentan obtener condiciones favorables para que todas las personas alcancen un nivel de bienestar que les permita ejercer sus derechos y acceder a la justicia cultural en aras de vivir plenamente con igualdad de circunstancias. Históricamente esto ha sido un ideal, desafortunadamente, en muchos casos, está lejos de conseguirse debido a que el dominio de intereses ha dejado huellas de pobreza, de discriminación, de poca o nula educación, así como una larga lista de factores limitantes en el acceso a la cultura y particularmente en el acceso a la lectura.

A pesar de muchas circunstancias en contra, se busca alcanzar la equidad en el acceso. De ahí que, a través de ciertos espacios culturales como las ferias del libro, las bibliotecas, los centros culturales, se ofrece un acercamiento a diversos materiales de lectura.

Así, la lectura en la medida en que se aproxime a los grupos menos favorecidos y más vulnerables estará provocando un acto de inclusión. Por eso es importante implementar estrategias para que no necesariamente los

<sup>1</sup> Vivero Domínguez Carmina.- Doctora en Bibliotecología y Estudios de la Información por la Universidad Nacional Autónoma de México. [carmiluna10@hotmail.com](mailto:carmiluna10@hotmail.com) (autora corresponsal).

lectores sean quienes se acerquen a las bibliotecas, a las ferias del libro, a los centros culturales. Es necesario crear condiciones en donde sea el material de lectura el que llegue a ellos. Trabajando siempre con la premisa de que la lectura debe ser democrática y de que todos cuentan y cuentan por igual.

Bajo esta idea, cualquier investigación se debe ver reflejada en propuestas concretas de alta incidencia en atención a estas situaciones que por años han permanecido sin respuesta. Ya que de acuerdo con un diagnóstico previo, se sabe que algunos de los proyectos de promoción de la lectura se emprenden sin dictamen, de manera descoordinada y sin la evaluación adecuada, lo que les resta la solidez que ameritan.

Para casos muy específicos, es importante conocer de qué forma la lectura actúa como estrategia para la inclusión social, por eso esta investigación se apoya de las cuestiones que tienen relación con las ferias del libro para entender cómo es que la lectura y su promoción desarrollan un papel determinante a favor de la unión social, considerando que de manera general la lectura debe apoyar y tener aplicación en cualquier espacio donde se desarrolle la cultura.

Ante esto cabe señalar, por ejemplo, que se han estado analizando las ferias del libro como eventos culturales donde la lectura y su promoción son estrategias de inclusión social y se puede afirmar que éstas son lugares donde se promueve la venta de material de lectura porque históricamente ha sido esa su función, razón por la que han sido escasamente exploradas o analizadas.

Pocos datos se han obtenido por parte de las ferias del libro y es que si bien éstas suelen dar seguimiento a sus eventos, no van más allá de los impactos cuantitativos que se establecen y sirven básicamente como autopromoción y evaluación, sobre todo en ventas, lo cual es hasta cierto punto comprensible, ya que para las editoriales las ferias del libro se constituyen como un escaparate para su negocio. De ahí que entre la información que generalmente se recaba se encuentran: números de asistentes, editoriales participantes, venta de libros, diálogos con autores y actividades culturales complementarias (Pérez y López 2015).

Por eso, es interesante e importante estudiar a fondo cómo actúan estos lugares en cuestión de la lectura como herramienta de inclusión social, saber si además de las ventas existen objetivos claros destinados a la promoción lectora que vayan firmemente encaminados a la inclusión y que permeen no sólo *in situ* de la feria, sino en el entorno cotidiano del asistente. Dato como este, por ejemplo, se desconoce, pero es necesario averiguarlo para orientar la toma de decisiones, así como para formular y evaluar las políticas culturales.

### Metodología

Para llevar a cabo la presente investigación en la estancia posdoctoral, se planteó trabajar mediante un enfoque cualitativo, el cual permite describir, analizar y decodificar el significado de los hechos que se suscitan, posee una visión interpretativa hacia el objeto de estudio, a fin de explorar, comprender los problemas y responder con soluciones.

A través de este método interpretativo se ha buscado entender la causa-efecto en lo que respecta a la lectura como estrategia de inclusión social en lo general y de manera particular en ciertas ferias del libro del Estado de México.

Además, se ha realizado trabajo de gabinete a partir del análisis de los documentos que permiten acercarse al objeto de estudio.

En cuanto al trabajo de campo, cuando se planeó el proyecto aún no se visualizaba la magnitud de lo que ocasionó la pandemia del COVID, razón por la cual se había contemplado realizar visitas presenciales a las ferias del libro, entablar una comunicación personal con los encargados de las bibliotecas a través del apoyo de entrevistas semiestructuradas, así como realizar un registro audiovisual que apoyaría la investigación.

Posteriormente, la situación de la pandemia ha obligado a buscar otras alternativas para solucionar el trabajo de campo, por lo que ha sido de gran ayuda el uso de la tecnología, a través de la plataforma zoom o mediante el correo electrónico para solventar la parte de las entrevistas con los encargados de las actividades en las ferias del libro y con aquellas personas que de alguna manera participen directa o indirectamente.

Es importante tener un marco teórico y bases académicas que respalden cualquier proyecto, para este caso es significativa la perspectiva de la Bibliotecología y los Estudios de la Información porque el tema se circunscribe directamente en una disciplina sólida que produce conocimiento original y que se bifurca hacia otros horizontes que el mismo entorno va exigiendo, por ejemplo el de propiciar, con las bases necesarias, nuevos campos jurídicos, normativos y culturales, ya que es preciso construir condiciones prometedoras para la inclusión social. Es necesario promover una política cultural incluyente y no simplemente una política sexenal. De hecho, esa ha sido una de las fuertes críticas que generalmente se ha manifestado por parte del sector cultural, ya que a pesar de ambiciosos proyectos, y específicamente en la lectura y su promoción incluyente, no se ha logrado consolidar un modelo de gestión en el que los promotores, así como las instituciones públicas y privadas coordinen sus labores y actividades

de manera eficaz. Siendo así uno de los mayores retos el de diseñar un proyecto de promoción lectora que tenga la capacidad de permanecer más allá de las temporalidades administrativas o de partidos políticos.

Y es que desafortunadamente los proyectos se emprenden sin dictamen alguno y sin la evaluación adecuada ante la prisa de aplicarlos en el término de un periodo, lo que le resta la solidez de la importancia que ameritan, dejando, quizá, en el abandono excelentes planes de grupos de trabajo eficientes y calificados por otros improvisados que vuelven, constantemente, a partir de cero.

### **Resultados**

Proponer este proyecto para la estancia posdoctoral cobra sentido en la medida en que se busca obtener un plan de la lectura y su promoción con estrategias de inclusión social que incida en el bienestar cultural de las personas. Con la intención, además, de que en un momento dado, con el avance en conjunto del proyecto se genere una propuesta de política pública ante las instancias pertinentes, pero siempre partiendo de bases académicas.

Los resultados de las investigaciones llevan su tiempo porque requieren de que haya un reflejo en propuestas concretas de incidencia. El producto de la investigación deberá encausarse a resolver los problemas y desafíos que impone la dinámica en los contextos local, nacional y mundial, independientemente de que pareciera que sólo se está trabajando con una pequeña muestra. Así, se tendrán propuestas que no solamente formen parte de los papeles del escritorio, sino que una vez escritos salgan y se transformen en hechos.

Como parte de los resultados parciales que se están obteniendo en este proyecto, es importante hacer mención que es indiscutible que el objetivo primordial de ciertos espacios de cultura y de lectura como las ferias del libro tienen que ver con la comercialización de la lectura, sin embargo al instalarse en lugares no tradicionales como las plazas públicas abren la posibilidad de incidir, entre otras cosas, en la promoción de la lectura y en la construcción de nuevos lectores, sobre todo de aquéllos que generalmente tienen poco acercamiento como las amas de casa, los niños, las personas con cierta discapacidad, las comunidades indígenas, los grupos religiosos, los adultos mayores, incluso las personas con bajos recursos que quizá no compran un libro pero son partícipes de la programación de la feria. En fin, abren la posibilidad de que la lectura y su promoción incidan directamente en la inclusión social.

### **Conclusiones**

Es importante resaltar la necesidad de continuar investigando en este tipo de temas que surgen por una problemática social y que requieren la suma de varios esfuerzos para encontrarle soluciones. Además, lo ideal en la promoción de la lectura es adaptarse constantemente a los cambios que presentan los programas y las actividades que resulten adecuadas a la inclusión social, sin embargo estos cambios generalmente no se dan con la rapidez que se requiere, ya que se tienen que sortear muchos obstáculos tales como la falta de recursos para realizar proyectos, o bien lidiar con los propios problemas de instituciones burocráticas. De ahí que es vital tener el panorama completo de la situación que guarda el tema de la lectura para propiciar, con las bases necesarias, nuevos campos jurídicos, normativos y culturales, ya que es preciso construir condiciones prometedoras para el círculo virtuoso de la lectura.

También, es necesario señalar que se tiene una responsabilidad como profesionales y particularmente como profesionales de la información, ya que en numerosas ocasiones se ha decretado que la lectura es una práctica que busca en su ejercicio ser abierta y democrática y bajo esta premisa debemos continuar trabajando en aras de investigar qué se puede hacer al respecto.

Los profesionales de la educación, de la cultura y de la información deberían buscar modos en que se plantee un escenario donde haya actitudes e infraestructura adecuada y eficaz. Deben ser contempladas las condiciones favorables para socializar y compartir ideas (De Souza, 2016).

Siempre valdrá el esfuerzo ampliar de manera global el panorama y mirar hacia otros sectores vulnerables que conforman nuestras sociedades para buscar oportunidades en donde se puedan beneficiar de los espacios culturales, específicamente de los que tienen que ver con la práctica de la lectura, ya que de pronto suele pasar que en las investigaciones centramos la atención en muestras con las que tenemos mayor posibilidad de estudiar, sin embargo el reto es, precisamente, extender la mirada a los demás horizontes que pudieran tener mayores problemáticas con relación a la exclusión y la desigualdad de una práctica que por derecho nos corresponde.

### **Agradecimientos**

Al CONACYT por facilitar los medios para la realización de la presente investigación y a El Colegio Mexiquense por ser la institución receptora de la estancia posdoctoral.

### Fuentes de consulta

De Souza Siqueira, Thiago Giordano (2016). "Lectura, biblioteca e inclusión social: importancia de la promoción de la lectura en comunidades ribereñas en Amazonas, Brasil". En *Información, Cultura y Sociedad*. Buenos Aires, Argentina.

Pérez Camacho, Carmen y López Ojeda, Andrés (2015). "Los usos sociales de la lectura: del modo tradicional a otras formas colectivas de leer". En *Hacia una antropología de los lectores*. México: UAM Iztapalapa.

Ramírez Leyva, Elsa M. (2009). ¿Qué es leer? ¿Qué es la lectura? *Investigación Bibliotecológica*, Vol. 23, Núm. 47, enero/abril México.

# Habilidades del Pensamiento en los Procesos Educativos de la Arquitectura

Rosa María Zavala Huitzacua<sup>1</sup>, Alma Rosa Rodríguez López<sup>2</sup>, Alma Rosa García Ríos<sup>3</sup>

**Resumen**—La manera de manejar la información ha cambiado en las últimas décadas lo que se ve reflejado en los procesos educativos de la arquitectura ya que hay una tendencia a que el análisis, reflexión y argumentación para el diseño arquitectónico sea superficial. La copia de información de internet afecta la capacidad de discernimiento para la toma de decisiones de diseño. Las habilidades de pensamiento analíticas de los estudiantes son insuficientes. La recopilación eficiente y sistematizada de la información como estrategia educativa favorece el desarrollo de estas habilidades cognitivas en los estudiantes y mejora su práctica futura.

**Palabras clave**—habilidades, pensamiento, educación, arquitectura, casos análogos

## Introducción

La influencia de las nuevas tecnologías ha generado cambios en las generaciones actuales. Las redes sociales, los medios electrónicos y todo tipo de dispositivos digitales, han dado lugar a los cambios en el modo y la producción del conocimiento (Buzarrais, 2011). El desarrollo de habilidades del pensamiento se presenta como una oportunidad para que a partir de los modelos pedagógicos para la enseñanza de la arquitectura, los egresados desarrollen recursos necesarios para enfrentarse a la sociedad compleja del siglo XXI. Se trata de reflexionar y proponer los modelos que desarrollen sujetos críticos a partir de sus procesos de aprendizaje.

En la red digital de información del internet, abundan las imágenes de edificios y proyectos arquitectónicos, de donde los estudiantes hacen copia indistinta de diseños para sus proyectos, sin tener el sustento del por qué los eligen. En el caso específico del desarrollo de proyectos arquitectónicos, se observa con frecuencia que los estudiantes carecen de fundamentos en el proceso de toma de decisiones que les lleven a que los conocimientos adquiridos sean aplicados.

Se proponen estrategias docentes que permitan desarrollar procesos de pensamiento analítico o superior mediante la sistematización de datos en la recopilación de información que hacen los estudiantes. La idea está diseñada para hacer notar que mediante estrategias de sistematización de información y el análisis comparativo apoyado en formatos como herramienta en el diseño arquitectónico, se estructura el desarrollo de habilidades del pensamiento que superen a las acciones básicas de observación o recuperación por otras de orden superior como razonar, priorizar, argumentar y diseñar lo que les permita adaptarse mejor a la práctica profesional que la sociedad demanda.

## Desarrollo

El uso de los dispositivos móviles y las redes sociales ha transformado la manera de analizar, reflexionar, vivir y de sentir la realidad de las personas. Las nuevas generaciones de estudiantes y personas viven en la inmediatez de los fenómenos. La manera de desarrollar funciones cognitivas se ve transformada. Las repercusiones en la manera de aprender, trabajar con información, generar análisis, o establecer comparaciones como medio para el desarrollo de habilidades del pensamiento desde la comparación, se han alterado con el uso de dispositivos de tecnología digital. La cultura de la inmediatez ha venido a trastocar la forma de procesar y manejar la información.

El fenómeno de adquirir mucha información de manera inmediata irrumpe el proceso educativo lo que se refleja en la aplicación o copia sin reflexión conocido como el *copy-paste*. La actitud en las generaciones del siglo XXI ha cambiado; la influencia de las nuevas tecnologías, los dispositivos móviles y las redes sociales, están en la vida diaria y son el foco de atención de los estudiantes. El fenómeno de la inmediatez se traduce en que es más rápido y práctico obtener cualquier información del internet. Hay una saturación de información que dificulta la función de discriminar y priorizar, debilitando la capacidad reflexiva y la toma de decisiones. Por esto que en la formación del arquitecto es importante desarrollar habilidades del pensamiento, como el sentido crítico, que favorezcan que el estudiante logre el sustento argumentativo de los proyectos que desarrolla.

<sup>1</sup> M. Rosa María Zavala Huitzacua, profesora de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México, rosa.huitzacua@umich.mx (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> Dra. Alma Rosa Rodríguez López, profesora de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México, alma.rodriguez@umich.mx

<sup>3</sup> Dra. Alma Rosa García Ríos, profesora de la Facultad de Químico Farmacobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, alma.garcia.rios@umich.mx

Como acción educativa de inicio, el análisis de casos no ha estado alejado de la enseñanza de la arquitectura. La revisión de casos similares o análogos se realiza como referente de diseño que son incluso influencias para los nuevos diseños de edificios, sin embargo, en las últimas generaciones, la problemática que se ha acentuado en los estudiantes es la poca capacidad de reflexión y aplicación de la información obtenida en torno a la solución de un proyecto arquitectónico. Repensar las formas de los modelos de enseñanza de la arquitectura se observa como una forma oportuna y pertinente de incidir en el desarrollo de habilidades del pensamiento.

El principal papel que debe desempeñar el profesor dentro de las aulas es el de ser un agente mediador de los procesos de aprendizaje, implica que los estudiantes sean capaces de construir su conocimiento mediante el desarrollo de habilidades, para esto es necesario que el profesor gestione sobre la posibilidad de generar alternativas educativas y la aplicación de estrategias vinculadas con la aproximación al conocimiento. Se busca adquirir habilidades y competencias a través de acciones que permitan a los estudiantes desarrollar un pensamiento reflexivo en la producción del conocimiento. Esto se esquematiza en la Figura 1.

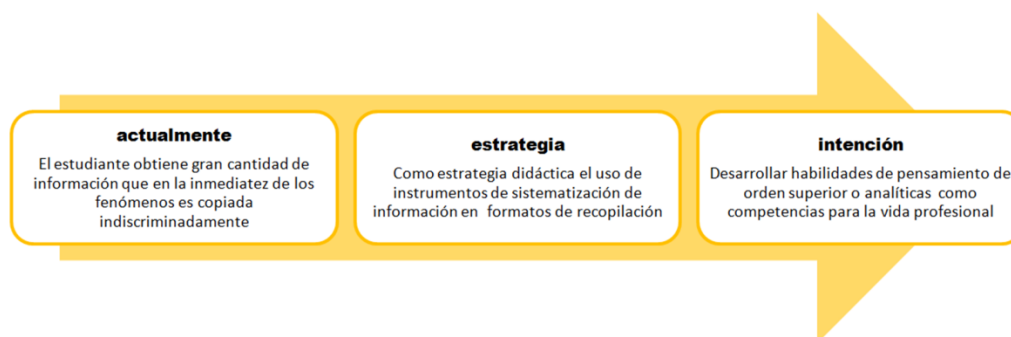


Figura 1. Esquema general de estrategia e intención. Elaboración propia.

Se busca que al hacer análisis de información de manera estructurada, los estudiantes reflexionen lo que son capaces de hacer con la información obtenida para que sea aplicable al proyecto arquitectónico por desarrollar. La propuesta trabajada sostiene que una reflexión estructurada y conducida sobre el análisis de casos similares o análogos<sup>4</sup>, permite el desarrollo de habilidades analíticas o superiores de pensamiento para mejor aplicación de información en la resolución de proyectos. La recopilación y sistematización de información a través de formatos como estrategia educativa, potencializan en el estudiante la capacidad de aplicar lo aprendido en la revisión de los casos similares de estudio en el desarrollo de cualquier proyecto.

En el desarrollo de varios tipos de investigación, se recopilan un acumulado de datos que posteriormente son sometidos a un análisis cuidadoso o a un comentario interpretativo. El uso de formatos diseñados para ser accesibles a través de la red<sup>5</sup> facilita que los estudiantes, logren pensar, reflexionar y aplicar el conocimiento. Lo descubren a través de interactuar con la información del edificio analizado para hacer la vinculación con los conceptos de diseño, lo que lo llevará a resolver el planteamiento del proyecto que se trabaja.

Estas habilidades de reflexión tienen una aplicación universal para la vida. No se debe pasar por alto que estos instrumentos didácticos solo son herramientas, que no limitan el uso de otras estrategias y que de hecho es deseable la aplicación de una diversidad de estas para el desarrollo de otras habilidades.

### *Habilidades del pensamiento*

Habilidad de pensamiento es la capacidad y disposición para el desarrollo de procesos mentales, que contribuyan a la resolución de problemas de la cotidianidad. Las habilidades de pensamiento están directamente relacionadas con la cognición entendida como la facultad de procesar información, a partir de la percepción, el conocimiento adquirido y características subjetivas que permiten valorar la información (Montoya, citado por Velásquez et al., 2013)

Las habilidades del pensamiento se clasifican en dos tipos, habilidades básicas del pensamiento (HBP), y habilidades analíticas del pensamiento (HAP) o superiores. En el Cuadro 1 mostramos esta clasificación.

<sup>4</sup> Revisión de edificios con características semejantes al proyecto arquitectónico que se desarrolla a manera de modelos o patrones para el diseño (Zavala, 2019)

<sup>5</sup> Se ha creado un sitio web que contienen los instrumentos mencionados además de otros materiales didácticos de utilidad referido al tema. Consultar: <https://rosehuitzacua.wixsite.com/misitiormzh>



Habilidades básicas del pensamiento (HBP) se definen como las habilidades que sirven para procesar información. Son aquellas habilidades de pensamiento que sirven para sobrevivir en el mundo cotidiano, tienen una función social, pero no son suficientes para sobrevivir en la academia, sobre todo, en el nivel universitario. Las habilidades básicas de pensamiento se ven como un puente o un trampolín para las habilidades analíticas. Se consideran como habilidades básicas: observación, comparación, relación, clasificación y descripción. (Guevara, citado por Valerio, 2011).

Habilidades analíticas del pensamiento (HAP) o superiores, se definen como las habilidades que sirven para resolver problemas y para la creatividad. Estas habilidades “proporcionarán al estudiante la experiencia de comprender de manera precisa cualquier situación o tema, ya que buscan orden, coherencia, claridad, precisión y finura entre otras cosas” (Aguilar y Sánchez, 2009, p.174). Dentro de las principales funciones del pensamiento analítico se encuentra la toma de decisiones que consiste en: recopilar información, análisis de la situación actual, búsqueda de alternativas de solución y selección de la alternativa más adecuada. Se consideran como habilidades analíticas el análisis y el juicio personal.

| HBP habilidades básicas del pensamiento    |  |
|--|--|
| Observación                                | El proceso mental de fijar la atención en una persona, objeto, evento o situación, a fin de identificar sus características, cuando se es capaz de fijar la atención entonces se pueden observar las características del objeto de observación, éste puede ser de distinta índole. (p. 160)  |
| Comparación                                | Una extensión de la observación para determinar semejanzas y diferencias en base a variables seleccionadas, puede realizarse entre dos o más personas, objetos, eventos o situaciones. (p. 162)  |
| Relación                                   | Este proceso se da una vez que se obtienen datos, producto de la observación y de la comparación, la mente humana realiza abstracciones de esa información y establece nexos entre los datos: entre los informes, las experiencias previas y teorías.  |
| Clasificación                              | Proceso mental que permite agrupar personas, objetos, eventos o situaciones con base en sus semejanzas y diferencias, es una operación epistemológica fundamental” (p.167).  |
| Descripción                                | Dar cuenta de lo que se observa, se compara, se conoce, se analiza, etc. En un primer nivel de conocimientos, describir consiste en dar cuenta de las características de una persona, objeto, evento o situación. En el nivel reflexivo de pensamiento (analítico) también se describen las relaciones, las causas y sus efectos, los cambios que se presentan en esos objetos, situaciones y fenómenos. |
| HAP habilidades analíticas del pensamiento |  |
| Análisis                                   | La finalidad de estas habilidades en su nivel cognitivo, es tener herramientas que permitan acercarse a los argumentos de manera completa, y tener una comprensión más clara de lo que se quiere defender o proponer (Aguilar y Sánchez, 2009).  |
| Juicio personal                            | “La palabra juicio proviene del vocablo latino “judiaré”, cuyo significado es juzgar, dar una sentencia, afirmar o negar algo al comparar dos o más ideas, habilidad de pensamiento por la que se conoce y compara” (Aguilar y Sánchez, 2009, p. 179)  |

Cuadro1. Habilidades del pensamiento. (De Sánchez, 1995, citado por Aguilar y Sánchez, 2009)

### Metodología

Se realizó investigación cualitativa, con metodología de investigación-acción en la que se conjugan la práctica docente con la investigación, haciendo uso de técnicas y actividades, como entrevistas, encuestas y seguimiento en el desarrollo dentro de los talleres de proyectos, y mediante la implementación de formatos de recopilación de información para la interpretación en el estudio de casos análogos, además de hacer uso de instrumentos de evaluación, para valorar los resultados obtenidos.

Dos son los momentos de intervención en la investigación, primero cuando los estudiantes del grupo objeto de estudio,<sup>6</sup> hacen uso de los formatos de análisis, para probar el supuesto investigativo; el segundo momento al detectar si con su uso se reflejan mejores habilidades en los estudiantes y aplicación en la elaboración de proyectos arquitectónicos.

<sup>6</sup> El grupo objeto de estudio, conformado por 15 estudiantes con edad promedio de 23 años quienes cursaron el último ciclo de formación universitaria de la licenciatura de Arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Una vez que han sido aplicados tanto los formatos de recopilación de información en la revisión de edificios similares, previo al diseño arquitectónico en los que se detectan las fortalezas adquiridas y el desarrollo de habilidades al hacer uso de las estrategias planteadas en la propuesta, se presentan y analizan los resultados.

### Resultados

Como resultante del ejercicio con respecto a la importancia y utilidad del estudio de los casos análogos o similares en el desarrollo de un proyecto arquitectónico se busca conocer las ventajas y fortalezas que brinda la aplicación de estrategias para el desarrollo de habilidades en los estudiantes de arquitectura. El manejo de estas habilidades tiene su aplicación en la estrategia didáctica cuando promueve las habilidades del pensamiento según se expone:

- Observación. Desde la revisión de casos análogos en la arquitectura, los datos que los estudiantes incluyen en los formatos son los que ayuden a describir las características de los edificios observados.
- Comparación. Cuando el estudiante es capaz de establecer relaciones de semejanza o diferencia de las características identificadas en cada proyecto arquitectónico revisado, además de los programas arquitectónicos de los mismos.
- Clasificación. Al momento de la recopilación de la información consiste en la actividad de agrupar elementos con base en sus semejanzas en común como: materiales, sistemas constructivos, dimensiones, colores, sensaciones y percepciones entre otros.
- Descripción. Es la actividad en que los estudiantes son capaces de detectar y dar cuenta de las características de los edificios similares a partir de la descripción de elementos como materiales, sistemas constructivos, dimensiones, colores, sensaciones y percepciones entre otros.
- Análisis. Cuando el estudiante es capaz de hacer un análisis reflexivo y crítico de la información recopilada para aplicarlo en el proyecto arquitectónico a desarrollar, teniendo así los fundamentos del proceso de toma de decisiones en el mismo.
- Juicio Personal. En la arquitectura es la capacidad que tienen los estudiantes para relacionar ideas y visualizar el vínculo entre ellas para decidir el programa arquitectónico del espacio que desarrollarán y la justificación del mismo dentro del proyecto propuesto. Así mismo determina las ventajas y desventajas arrojadas del análisis de los casos análogos revisados.

Del uso de los formatos propuestos para un análisis de casos similares o análogos realizadas con el grupo objeto de estudio, se puede observar que hubo un incremento de las habilidades del pensamiento desarrolladas por los estudiantes. Esta información se presenta en la Figura 2, donde se aprecia que el 24% de los estudiantes desarrollan la habilidad de hacer juicios y tomar decisiones, en un 21% desarrollan la habilidad de comparación, en un 18% la de observación, en un 12% la de análisis y todas las anteriores y con un 6% desarrollan la de descripción y de clasificación.



Figura 2. Habilidades de pensamiento desarrolladas. Elaboración propia.

### *Experiencia de los estudiantes participantes.*

Se ha tenido la intención de considerar las observaciones de los estudiantes quienes en su mayoría consideran que, la experiencia al hacer uso de los formatos durante el análisis de casos, consiste en concentrar y organizar la información, considerando además que la experiencia es agradable y de utilidad. También consideraron que sirven de ayuda para el analizar y ordenar la información y finalmente piensan que facilita la consulta, se centra en los detalles, da sustento al proyecto y contribuye a su mejor resolución. Las respuestas son favorables ya que reflejan congruencia con el sentido estricto de esta investigación, que consiste en demostrar que los formatos son de utilidad y dejan una experiencia favorable al usarlos.

### **Conclusiones**

Matrices de acopio, tablas de registros y esquemas ordenadores que son utilizados como instrumentos de registro y sistematización de información observada en estudios de casos similares o análogos de diseños arquitectónicos, favorece el desarrollo de habilidades de pensamiento; y como apoyo educativo permite mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño en beneficio del estudiante.

Sistematizar la información a través del llenado de formatos como estrategias educativas, aporta una aproximación con mayor claridad al diseño del proyecto arquitectónico. Facilita la comprensión de los estudiantes y la empatía con el proyecto arquitectónico a realizar; ayuda en el desarrollo de habilidades de pensamiento, tanto las básicas como las superiores o analíticas.

Como ganancia en los aspectos de una formación integrada y amplia, permite permear con las demandas que la sociedad compleja demanda. El reto es diseñar estrategias de trabajo para el profesor y los estudiantes, siendo estas adecuados para el desarrollo de habilidades y conseguir las competencias y habilidades del pensamiento que se proponen como metas para la educación en la arquitectura.

### **Referencias**

- Aguilar, G. y Sánchez, L. (2009). *Taller de habilidades de pensamiento crítico y creativo*. Universidad Veracruzana. Recuperado de [https://issuu.com/castfela/docs/sanchez\\_taller-de-habilidades-depensamiento-criti/147](https://issuu.com/castfela/docs/sanchez_taller-de-habilidades-depensamiento-criti/147)
- Buzarras, M. R. y Ovide, E. (2011). El impacto de las nuevas tecnologías en la educación en valores del siglo XXI. *Sinética*, 37. Recuperado de [http://www.sinectca.iteso.mx/index.php?cur=37&art=37\\_11](http://www.sinectca.iteso.mx/index.php?cur=37&art=37_11)
- Latorre, A. (2005). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la practica educativa*. España, Editorial Grao. 3a edición
- Martínez, R. (2017). *Proceso de Diseño Arquitectónico*. Facultad de Arquitectura de la UNAM. Recuperado de <https://www.slideshare.net/rafaelmartinezarate1/el-proceso-de-diseño-Arquitectónico>
- Valerio, C. (2011). *Habilidades básicas de pensamiento*. Página académica. Universidad Veracruzana. Recuperado de <https://www.uv.mx/personal/cavalerio/2011/05/11/habilidadesbasicas-de-pensamiento/>
- Velásquez, B. M., Remolina, N., y Calle, M. G. (2013). Habilidades de pensamiento como estrategia de aprendizaje para los estudiantes universitarios. *Revista de investigaciones. UNAD*. Volumen 12. Número 2. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/304539336\\_Habilidades\\_de\\_pensamiento\\_como\\_estrategia\\_de\\_aprendizaje\\_para\\_los\\_estudiantes\\_universitarios](https://www.researchgate.net/publication/304539336_Habilidades_de_pensamiento_como_estrategia_de_aprendizaje_para_los_estudiantes_universitarios)
- Zavala Huitzacua, Rosa María (2019). Estrategias de sistematización y desarrollo de habilidades analíticas en casos análogos para el diseño arquitectónico. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Mich. México.

# Mejora del Aprendizaje en Ingeniería Industrial Utilizando Herramientas de Seguridad e Higiene: Estudio de caso

Dra. Yadira Zavala Osorio <sup>1</sup>, Dr. Jesús Vicente González Sosa <sup>2</sup>,  
Dr. José Ángel Hernández Rodríguez <sup>3</sup>

**Resumen**—Este trabajo presenta los resultados de implementar un modelo de gestión de la seguridad e higiene basado en la NOM 030 STPS 2011. Modelo diseñado como herramienta para vincular y preparar a los alumnos de Ingeniería Industrial de la UAM AZC, con el sector productivo. Su finalidad es aplicar los aspectos teóricos involucrados con temáticas de seguridad e higiene industrial, además de atender la necesidad de minimizar riesgos laborales en las organizaciones, situación que ya era un requisito establecido en la legislación mexicana y que debido a la pandemia se le ha dado mayor importancia. El modelo ha sido implementado en no menos de 25 empresas. Para este trabajo se presentan resultados como parte esencial de un estudio de caso. Cabe aclarar que la intervención de la comunidad estudiantil y docente en estas organizaciones tiene doble fin: mejorar la formación profesional del alumno y mejorar la competitividad de las organizaciones.

**Palabras clave**—Seguridad e higiene industrial, accidentes laborales, riesgos laborales, enfermedades laborales

## Introducción

El presente trabajo identifica una metodología que, vinculada a las temáticas de seguridad e higiene, permite identificar áreas de oportunidad en las organizaciones objeto de estudio, potencia la formación profesional de los alumnos que cursan dicha asignatura en la UAM-A. Los aspectos mostrados permiten identificar tendencias en el desarrollo de mejora continua industrial y académica.

Un aspecto importante es identificar la complejidad que representa la aplicación de la normativa de seguridad en las organizaciones, más aún si los directores de las organizaciones consideran que no ofrece beneficios para ellos, sin embargo, los objetivos de la seguridad industrial favorecen la sustentabilidad de la empresa y los procesos. (Anaya, 2017).

Lograr evitar o disminuir accidentes como parte de los sistemas de gestión de la seguridad, responde a definir las adecuadas responsabilidades, por parte de los empresarios, al momento de implementar estos procesos dentro de su sistema de realización, por ello se muestra una metodología que identifica los errores y los traslada a las posibles alternativas de solución mediante un proceso controlado por medio de normas vigentes (Céspedes, 2016).

Una de las situaciones por las que no se observa la correcta aplicación de las normas de seguridad e higiene tiene que ver con el mínimo control que, al respecto, ejerce el personal de alto rango: supervisores, gerentes y directores, al no identificar la necesidad de aplicar reglas suficientemente estructuradas para la eliminación de riesgos laborales en el sistema en el cual se encuentran inmersos (Flores, 2018).

La aplicación del ambiente organizacional permite identificar las áreas de oportunidad en donde se deben aplicar las normas de seguridad e higiene como elementos fundamentales para un desempeño adecuado del personal dentro de la empresa y con ello satisfacer las necesidades de la comunidad laboral (Manduca, 2004).

La experiencia muestra que la implementación de normas de seguridad e higiene muestra mejoras en las condiciones laborales, favoreciendo la relación interpersonal con los trabajadores y la calidad de los procesos dentro del sistema, mismos que son favorables para el crecimiento de la empresa (Feo, 2011). Por ende, la importancia de mejorar y estandarizar los procesos industriales mediante una metodología desarrollada desde el punto de vista académico e implementada en las áreas profesionales con fundamento en la aplicación de normas específicas, con los aspectos tangibles de la seguridad e higiene y su entorno.

## Descripción del Método

A través del presente trabajo, se busca mostrar la implementación una metodología desarrollada con base en el punto 6 de la NOM-30-STPS-2009, el Asistente para Identificar la NOM's disponible en la página web de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), La Cédula de Información General (CIGE) y Cuestionario (Apéndice)

<sup>1</sup> La Dra. Yadira Zavala Osorio es Profesora Investigador del Departamento de Sistemas de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, Ciudad de México, México. [yzo@azc.uam.mx](mailto:yzo@azc.uam.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Jesús Vicente González Sosa es Profesor Investigador del Departamento de Sistemas de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, Ciudad de México, México. [jvgs@azc.uam.mx](mailto:jvgs@azc.uam.mx)

<sup>3</sup> El Dr. José Ángel Hernández Rodríguez es Profesor Investigador del Departamento de Sistemas de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, Ciudad de México, México [hrja@azc.uam.mx](mailto:hrja@azc.uam.mx)

de Verificación (CV) (Franco,2000). Dicha metodología está integrada de 3 grandes secciones: Reconocimiento, Evaluación y Control, tal como se muestra en la Figura 1.

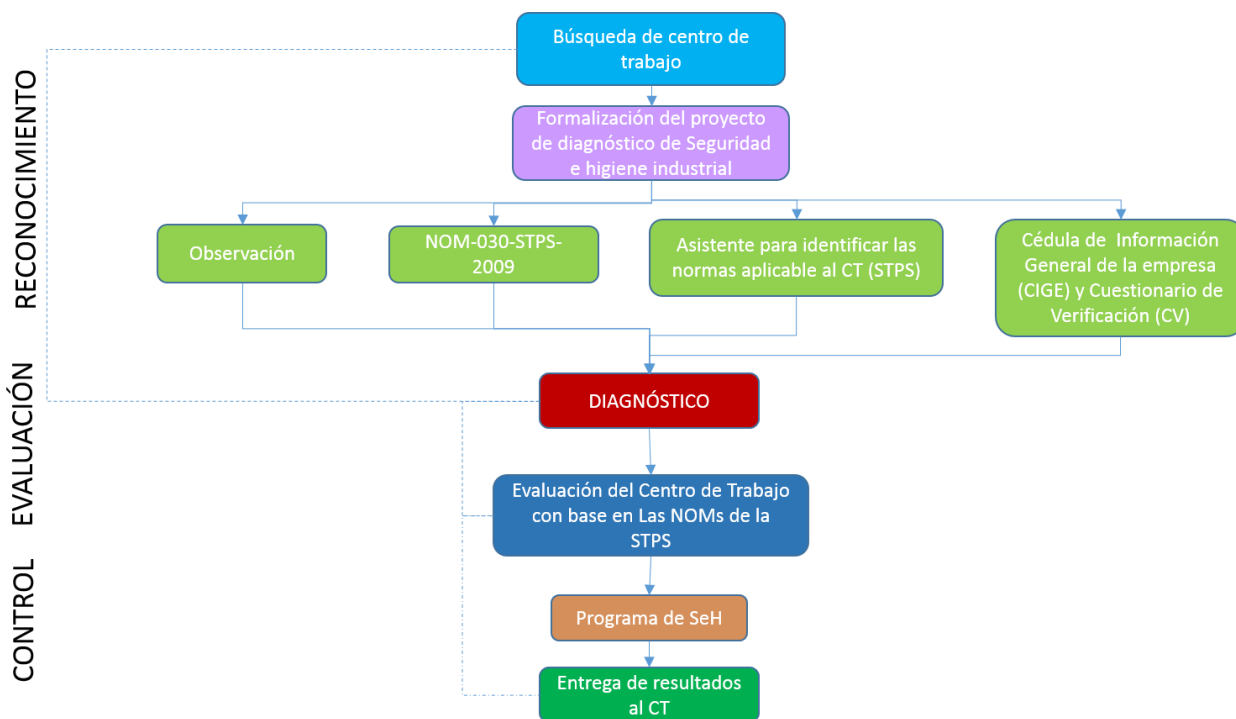


Figura 1. Metodología de gestión de Seguridad e Higiene en un Centro de trabajo, Elaboración propia

Aplicando esta metodología se identifican los factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores durante el desempeño de sus actividades laborales y con base en los resultados establecer un programa para la conservación de seguridad y salud dentro del centro de trabajo.

La implementación de la metodología en un proyecto de intervención de éstas características, se apoya fuertemente, en la investigación-acción, debido a que envuelve muchos aspectos a considerar, tales como mejorar la práctica educativa, la participación social, y cambios de la persona en su papel en el proceso de transformación (Elliot, 2010, citado por Almeida y de la Cruz 2020).

En el cuadro 1, se muestra información general de las organizaciones objeto de estudio, sin embargo, a solicitud expresa de dichas organizaciones, se mantendrá la confidencialidad.

| Organización | Actividad empresarial | No. De trabajadores | Tenía diagnóstico de seguridad e higiene antes del proceso de intervención |
|--------------|-----------------------|---------------------|--|
| A            | Transporte de Carga   | 75                  | NO   |
| B            | Transporte de Carga   | 41                  | NO   |
| C            | Textil                | 67                  | NO   |

Cuadro 1. Organizaciones objeto de estudio. Elaboración propia

*Normas aplicables a las organizaciones de conformidad con el Asistente para determinar las NOMs*

La NOM-030-STPS-2009 (2009), establece que, si un centro de trabajo tiene menos de 100 trabajadores, entonces el diagnóstico de seguridad y salud debe de realizarse en toda la empresa incluyendo al menos la identificación de los requerimientos normativos en materia de seguridad y salud en el trabajo que resulten aplicables.

Con base en lo anterior, se utilizó el Asistente de la STPS para determinar las NOMs aplicables a cada organización objeto de estudio. Los resultados se presentan en el cuadro 2.

| Normas de Seguridad:    |   | Normas que aplican de acuerdo al Asistente para identificar las NOMs |   |   |
|-------------------------|---|--|---|---|
| Número                  | Título de la norma  | A  | B | C |
| NOM-001-STPS-2008       | Edificios, locales e instalaciones                                  |  | X | X |
| NOM-002-STPS-2010       | Prevención y protección contra incendios                            | X  | X | X |
| NOM-004-STPS-1999       | Sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria                  |  | X | X |
| NOM-005-STPS-1998       | Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas        | X  | X |   |
| NOM-006-STPS-2014       | Manejo y almacenamiento de materiales                               | X  | X | X |
| NOM-009-STPS-2011       | Trabajos en altura  |  |   |   |
| NOM-020-STPS-2011       | Recipientes sujetos a presión y calderas                            | X  |   |   |
| NOM-022-STPS-2008       | Electricidad estática   |  |   |   |
| NOM-022-STPS-2015       | Electricidad estática   |  |   |   |
| NOM-027-STPS-2008       | Soldadura y corte   |  |   |   |
| NOM-029-STPS-2011       | Mantenimiento de instalaciones eléctricas                           | X  | X | X |
| NOM-033-STPS-2015       | Trabajos en espacios confinados                                     |  |   |   |
| NOM-034-STPS-2016       | Acceso y desarrollo de actividades de trabajadores con discapacidad |  |   |   |
| Normas de Salud:        |   |  |   |   |
| Número                  | Título de la norma  | A  | B | C |
| NOM-010-STPS-1999       | Contaminantes por sustancias químicas                               | X  |   |   |
| NOM-010-STPS-2014       | Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral                 |  |   |   |
| NOM-011-STPS-2001       | Ruido   |  |   | X |
| NOM-012-STPS-2012       | Radiaciones ionizantes  |  |   |   |
| NOM-013-STPS-1993       | Radiaciones no ionizantes   |  |   |   |
| NOM-014-STPS-2000       | Presiones ambientales anormales                                     |  |   |   |
| NOM-015-STPS-2001       | Condiciones térmicas elevadas o abatidas                            |  |   |   |
| NOM-024-STPS-2001       | Vibraciones   |  |   | X |
| NOM-025-STPS-2008       | Iluminación   |  | X | X |
| NOM-035-STPS-2018       | Factores de Riesgo Psicosocial                                      |  |   |   |
| NOM-036-STPS-2018       | Factores de riesgo ergonómico. Parte 1: Manejo manual de cargas     |  |   |   |
| Normas de Organización: |   |  |   |   |
| Número                  | Título de la norma  | A  | B | C |
| NOM-017-STPS-2008       | Equipo de protección personal                                       | X  | X | X |
| NOM-018-STPS-2000       | Identificación de peligros y riesgos por sustancias químicas        | X  |   |   |
| NOM-018-STPS-2015       | Peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas               |  |   |   |
| NOM-019-STPS-2011       | Comisiones de seguridad e higiene                                   | X  | X | X |
| NOM-026-STPS-2008       | Colores y señales de seguridad                                      | X  | X | X |
| NOM-028-STPS-2012       | Seguridad en procesos y equipos con sustancias químicas             |  |   |   |
| NOM-030-STPS-2009       | Servicios preventivos de seguridad y salud                          | X  | X |   |

Cuadro 2. Normas aplicables de la STPS al centro de trabajo con base en el Asistente para identificar las NOMs. Elaboración propia

Es importante aclarar que en el cuadro 2, únicamente se incluyen las primeras tres categorías de las Normas Oficiales Mexicanas de la STPS, tomando en consideración las características de las actividades que desarrollan y de las materias primas, productos y subproductos que se manejan, transportan, procesan o almacenan, dichas Normas aplican de manera obligatoria en los centros de trabajo que desarrollan actividades de producción, comercialización, transporte y almacenamiento o prestación de servicios, sectores en los cuales están contempladas las 3 organizaciones objeto de estudio.

De las 31 NOMs que integran estas 3 categorías, la Organización A deberá cumplir con 5 Normas de Seguridad, una Norma de Higiene y 5 Normas de Organización. Respecto a la Organización B, debe cumplir con 6 Normas de Seguridad, una Norma de Higiene y 4 Normas de Organización; finalmente para la Organización C aplican 5 Normas de Seguridad, 3 Normas de Higiene y 3 Normas de Organización.

Después de realizar el recorrido por la organización, se observó que, para la Organización B, se deberían agregar dos NOMs que deben cumplir, NOM-010-STPS-1999: Contaminantes por sustancia químicas y NOM-018-STPS-2000: Identificación de peligros y riesgos por sustancias químicas, debido a que esta organización entre otras cosas, también transporta sustancias químicas peligrosas.

#### Implementación de la Cédula de Información General de la Empresa (CIGE) y Cuestionario de Verificación (CV)

Para complementar la información, se realizaron verificaciones visuales a los centros de trabajo y se aplicó el Cuestionario de Verificación. De los 10 cuestionarios aplicados, un cuestionario (medio ambiente laboral) está relacionado con varias Normas de Higiene, 2 cuestionarios están enfocados a Normas de Organización y el resto de los cuestionarios se refieren a Normas de Seguridad. Los resultados se presentan en figuras 2, 3 y 4.



Figura 2. Resultados del CV organización A. Elaboración propia

Después de aplicar los cuestionarios, se determinó de manera general que la organización A, debe enfocarse y tomar acciones inmediatas para mejorar sus sistemas contra incendio y el orden y limpieza de sus instalaciones, asimismo, se debe realizar una revisión de sus instalaciones eléctricas y mejorar sus procesos de manejo, transporte y almacenamiento de materiales; todo lo anterior sin descuidar el resto de los aspectos evaluados y que de acuerdo con los resultados obtenidos, se encuentran al menos al 50% de cumplimiento. El rubro que mayor porcentaje obtuvo fue el de Medio Ambiente Laboral con 87.5% de cumplimiento.



Figura 3. Resultados del CV organización B. Elaboración propia

Con respecto a la organización B, 7 de los 10 aspectos evaluados obtuvieron un porcentaje por encima del 50% y los tres rubros con un mayor porcentaje de cumplimiento son: Medio Ambiente Laboral obtuvo el 100%, Herramientas, equipos y maquinaria 80% y el Equipo de Protección personal 72.73%. En general esta organización obtuvo muy buenos resultados, pero debe realizar acciones para mejorar su señalización y el orden y limpieza de sus instalaciones.



#### Figura 4. Resultados del CV organización C. Elaboración propia

Finalmente, la organización C, también cumple al 100% el aspecto de Medio ambiente Laboral. De hecho, en 5 de los 10 cuestionarios aplicados en esta organización, se obtuvieron porcentajes mayores al 50%; En lo que respecta a los Sistemas contra Incendios y el Equipo de Protección Personal obtuvo el 50%; sin embargo, se deben revisar y evaluar con mayor detalle Edificios, locales, instalaciones y áreas de la empresa; Manejo, transporte y almacenamiento de materiales y las Instalaciones eléctricas.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Los resultados obtenidos van en tres vertientes:

Primero: los alumnos de la Licenciatura en Ingeniería Industrial que participaron en este trabajo, tuvieron la oportunidad de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en las clases a través de participar activamente en los recorridos visuales, aplicación de los cuestionarios y evaluación de las NOMs, asimismo, es importante mencionar que los alumnos se sintieron satisfechos con esta experiencia, dado que reconocieron que les dio mayor seguridad y les permitió conocer sus áreas de oportunidad en lo que respecta a su desarrollo profesional.

Segundo: las organizaciones que permitieron realizar esta intervención mencionan que obtuvieron varios beneficios, entre ellos, conocer las NOMs que aplican, requisito que deben cumplir de conformidad con el punto 6 de la NOM-030-STPS-2009. A partir de este estudio les fue posible conocer los factores de riesgos y enfocar los esfuerzos en aquellas NOMs que requieren atención inmediata, al mismo tiempo que obtuvieron un Programa de Seguridad y Salud en el trabajo.

Tercero: Los profesores-investigadores lograron el objetivo de mejorar el aprendizaje de los alumnos participantes en esta asignatura denominada Seguridad e Higiene Industrial, además de que le permitió detectar áreas en las que se puede mejorar este proceso de aprendizaje.

En lo que respecta a la metodología, se logra identificar la importancia de un procedimiento para aplicar y desarrollar casos de estudio, como lo es en este trabajo, con empresas de rubros específicos que se logran analizar por medio del enfoque vinculado con la seguridad e higiene. Mostrando los beneficios que se obtienen al hacer uso de la herramienta.

#### Conclusiones

A través de este proceso de intervención y colaboración con las organizaciones, se observó que hace falta capacitación sobre seguridad e higiene en todos los niveles de la organización, que hace falta concientizar a los involucrados sobre la importancia de contar con mapas de riesgos, planes de atención a emergencias, señalizaciones adecuadas, uso adecuado y en buen estado del equipo de protección personal, programas de mantenimiento de instalaciones eléctricas, programas de revisión de la salud, entre muchos otros aspectos; todo ello con la finalidad de certificar que las personas que realizan sus actividades laborales cuentan con las condiciones mínimas necesarias de seguridad y salud laboral.

Es importante recordar que cada una de las etapas desarrolladas en este trabajo tienen un enfoque dirigido hacia la mejora continua, aplicando un modelo cuyo interés vincula de manera directa a las empresas en un ambiente organizacional para beneficios competitivos, dando pauta al desarrollo de metodologías como la que se aplicó en esta investigación.

#### Recomendaciones

Los resultados demuestran la necesidad y el compromiso de seguir realizando este tipo de intervenciones en las organizaciones, con la participación de los alumnos y los profesores.

Este trabajo sólo muestra algunos de los beneficios obtenidos, dado que aún faltaría analizar y presentar los resultados de las evaluaciones específicas de las NOMs y de los Programas de Seguridad e Higiene; e incluso realizar los estudios por sector empresarial, temas que se dejan para posteriores investigaciones.

### Referencias

Almeida, K., De la Cruz, V., (2020). Diseño y uso de un entorno virtual como estrategia para la regularización en inglés de alumnos de sexto grado de primaria. En Academia Journals, Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Chiapas 2020 (pp 17-22, Vol 2, No.4, 2020), <https://static1.squarespace.com/static/55564587e4b0d1d3fb1eda6b/t/5efc6da37deb1063e451d819/1593601456843/Tomo+01+-+Memorias+Academia+Journals+Chiapas+2020.pdf>

Anaya V. Ana., "Modelo de salud y seguridad en el trabajo con gestión integral para la sustentabilidad de las organizaciones". Revista Ciencia & Trabajo, Año 19, Núm. 59, pp 95-104. 2017



Asistente para Identificar las NOM, Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo. Recuperado el 31 de Mayo de 2021 de <http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroAsistenteLogin.aspx>

Céspedes S. Gustavo M., Martínez C. Jorge M. "Un análisis de la seguridad y salud en el trabajo en el sistema empresarial cubano". Revista Latinoamericana de Derecho Social, Núm 22., pp 1-46, ISSN: 2448-7899. 2016.

Feo M. Roland J. "Estrategias de enseñanza en el uso de Normas de Seguridad e Higiene Industrial del Laboratorio de Turbomáquinas de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad Central de Venezuela". Revista de Investigación, Vol. 3, Núm. 75, pp 41-64. 2011. Wiley J. y K. Miura Cabrera. "The use of the XZY method in the Atlanta Hospital System," *Interfaces*, Vol. 5, No. 3, 2003.

Flores M, C. A., Capa B., X. R., & Capa B., L. B. Gestión de seguridad e higiene en el trabajo para disminuir accidentes laborales en empresas de Machala-Ecuador. *Universidad y Sociedad*, 10(2), 304-309. 2018

Franco JG. Cédula De Información General De La Empresa (CIGE) y Cuestionario De Verificación (CV). Editorial Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco. México D.F. 2000.

Manduca A. Liliana. "Determinación del indicador de riesgos industriales de plantas reductoras de aluminio primario en Venezuela. Metodología SAPTRO". *Revista Ingeniería Industrial*, Vol. XXV, Núm. 3, pp 26-48. 2004

NOM-030-STPS-2009 (2009), NORMA Oficial Mexicana NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo.

## Apéndice

PROVERIFICAS® Modelo para la Verificación, Diagnóstico y Vigilancia de la Salud Laboral en las Empresas:

**Capítulo I del Cuestionario de Verificación (CV)**

**I. Evaluación Preliminar de la Empresa**

**1. Edificios, locales, instalaciones y áreas de la empresa**

|  | Respuestas               |                          |                          |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|  | SÍ                       | PM                       | NO NA                    |
| 1.1 Los edificios, locales, instalaciones y áreas de la empresa están en buenas condiciones.                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.2 Las características de las edificaciones e instalaciones están acordes con la actividad que se realiza.                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.3 Los pisos cuentan con superficies antideslizantes y se encuentran libres de daños.                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.4 Las paredes están pintadas en colores claros mate que contrastan con los equipos y maquinaria.                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.5 Los pasillos de tránsito están delimitados y se puede caminar con seguridad.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.6 Las rutas y salidas de emergencia están señaladas, en buenas condiciones y sin obstrucciones.                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.7 Las áreas y patios de maniobras están perfectamente delimitados con señales y franjas.                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.8 Los desmóviles, zanjas, registros y drenajes cuentan con avisos de seguridad y protecciones.                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.9 Las escaleras, escalas fijas y plataformas o pisos de trabajo elevados cuentan con protecciones y están sin deterioro. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Total Esperado   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Total Real   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| %  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Índice Esperado  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Índice Real  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Porcentaje de Eficacia   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Nivel de Eficacia  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Observaciones:

PROVERIFICAS® Modelo para la Verificación, Diagnóstico y Vigilancia de la Salud Laboral en las Empresas:

**2. Orden y limpieza**

|  | Respuestas               |                          |                          |                          |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|  | SÍ                       | PM                       | NO                       | NA                       |
| 2.1 Se cuenta con personal de intendencia dedicado exclusivamente al orden y limpieza de la planta.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.2 En los lugares elevados como pasillos, escaleras y plataformas, está señalado que no deben colocarse materiales o herramientas que puedan caer sobre los trabajadores. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.3 Los locales y puestos de trabajo, en general, se encuentran ordenados y limpios.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.4 Se cuenta con botes de basura y recipientes especiales para residuos reciclables y contaminantes químicos y biológicos.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.5 Se tienen botes de basura para clasificar según tipo de desecho.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.6 Los vestidores, casilleros y baños están ordenados y limpios.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.7 Los sitios para tomar alimentos y áreas de descanso están ordenados y libres de basura.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.8 Se cuenta con un lugar especial para disponer temporalmente de los diversos tipos de basura.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.9 La planta tiene instalado y funcionando algún sistema contra plagas.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Total Esperado   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Total Real   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| %  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Índice Esperado  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Índice Real  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Porcentaje de Eficacia   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Nivel de Eficacia  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Observaciones: