

# Instrumento virtual para la adquisición de patrones en el tostado de café usando un sensor Dynament

M.S.C. Juan Vargas Ferrer<sup>1</sup>, M.C. Dorian Rojas Balbuena<sup>2</sup>,  
M.C. Luis Octavio Alpizar Garrido<sup>3</sup> y Dr. Luis Carlos Álvarez Simón<sup>4</sup>

**Resumen**— El presente trabajo muestra el desarrollo de un instrumento virtual para un prototipo de nariz electrónica que tiene como finalidad poder determinar el nivel de tostado del café. Entre los resultados se muestran los patrones de respuesta obtenidos a través del sensor Dynament, el cual hace lecturas de Metano y CO<sub>2</sub> para con ellos poder determinar y conocer el momento en el cual el grano de café llega a su punto ideal, y así poder retirarlo de la maquina tostadora para tener niveles óptimos y uniformes de tostado. El principal inconveniente con el que se enfrentan los productores es la variación del proceso de ahí que con los resultados obtenidos mediante la interfaz se permita a los productores obtener mayores beneficios y utilidades del producto aumentando la calidad y generando un impacto significativo en la economía de la región.

**Palabras clave**—Sensor Dynament, Instrumento Virtual, Nariz Electrónica, Tostado Café, Comunicación Serial.

## Introducción

La cafecultura es altamente generadora de empleos y autoempleos en los diversos procesos de la producción del café. Para Xicotepec de Juárez, municipio ubicado en la Sierra Norte del Estado de Puebla, México, representa una fuente de trabajo primordial en su economía. La producción de alimentos, en particular del café que es el segundo recurso más importante del comercio internacional provee empleo a más de 20 millones de personas a nivel mundial, por encima de él está el petróleo. Hoy en día la manera de evaluar la calidad del café, es analizada por expertos catadores, es valorada en gran parte por su aroma (atributo más importante) y por su sabor.

Contar con tecnología avanzada que facilite el proceso de tostado de café para obtener las mejores características de olor, color y con ello un buen sabor, permitiría a la población obtener mayores utilidades de su producto. De ahí que nosotros nos dimos a la tarea por desarrollar productos que hagan la vida más fácil, en este caso con ayuda de un sensor de gas dual (sensor Dynament) desarrollamos un instrumento virtual que fuera capaz de leer los gases desprendidos durante el proceso de tostado del café, y con ello poder obtener patrones característicos que sean capaces de ayudar a determinar cuando el proceso es óptimo. Es bien sabido que lo que buscamos no es un trabajo sencillo, apuntamos a lograr diseñar un instrumento virtual para el tostado del café que sea capaz de optimizar y automatizar el proceso sin olvidar la calidad de aroma y sabor del café. Ello nos ha conducido hacia la investigación, el trabajo de campo y la planeación de pruebas con distintos sensores de gas, desde algunos básicos como los de la serie MQ, hasta el Sensor de Gas Dual DYNAMENT. Hemos estado trabajando desde la revisión del estado del arte en cuanto a orígenes, funcionamiento, dispositivos, sensores, circuitos y mecanismos de la forma en que se van a procesar de manera digital los datos proporcionados por el sensor y que nos servirá para la obtención de resultados que nos guíen a la optimización y automatización de este proceso.

## Descripción del Método

### *Conexión del Sensor*

Existen 4 pines en el sensor destinados para alimentación y comunicación serial como se puede observar en la Figura 1. Para que el sensor opere en condiciones normales es necesario alimentarlo con una fuente que brinde 5V y 80mA. Si esto no se cumple el sensor mandará un 0x06 en el status de las banderas, lo que implica que la alimentación no es la adecuada.

---

<sup>1</sup> Juan Vargas Ferrer es Profesor de Asignatura de la Academia de Mecatrónica de la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez. [jferrer0812@gmail.com](mailto:jferrer0812@gmail.com)

<sup>2</sup> Dorian Rojas Balbuena es Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Academia de Mantenimiento Industrial de la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez, México. [dorian\\_915@hotmail.com](mailto:dorian_915@hotmail.com)

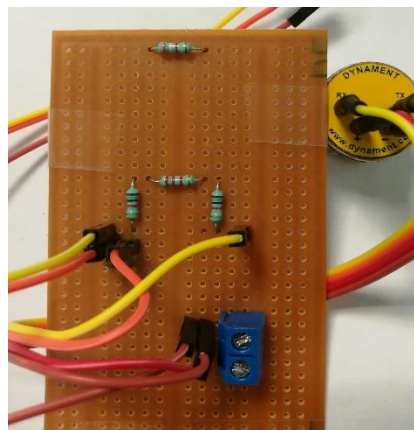
<sup>3</sup> Luis Octavio Alpizar Garrido es Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Academia de Mecatrónica de la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez. [luisoctavioalpizar@outlook.com](mailto:luisoctavioalpizar@outlook.com)

<sup>4</sup> Luis Carlos Álvarez Simón es Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Academia de Mecatrónica de la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez. [alvarez.lcas@gmail.com](mailto:alvarez.lcas@gmail.com)



**Figura 1 Pines Sensor Dynament**

Además es necesario una resistencia de 3.3kΩ o un valor cercano entre los pines Rx del sensor y Tx del microcontrolador (Figura 2) ya que sin esta existe una pérdida de información, y esto se puede visualizar al corroborar las mediciones, pues los valores son muy inestables, con variaciones considerables entre mediciones consecutivas. No es recomendable alimentar el sensor directamente del microcontrolador (en este caso un Arduino Uno), aunque teóricamente la corriente no debería ser problema (pues se toma de la alimentación de 5V) el sensor no responde como debiera y se presenta un retraso en el envío de los datos, lo que conlleva a mediciones erróneas.



**Figura 2 Conexiones del sensor para la placa Arduino UNO**

*Comunicación serial*

Para conocer las mediciones que arroja el sensor se deben enviar una serie de datos al sensor, dichos datos se muestran en la tabla 1.

En lo que respecta a la codificación de la tarjeta Arduino se tuvieron que implementar las instrucciones anteriores, con la finalidad de poder interactuar con el dispositivo y el microcontrolador.

Como es bien sabido para poder entablar una comunicación serial debemos indicar o declarar la velocidad en baudios para poder operar, para nuestro caso ocupamos una velocidad de 38400 baudios.

**Tabla 1 Configuración del sensor**

Dato en hexadecimal	Significado
0x10	DEL
0x13	RD
0x01	Variable ID (Live data)
0x10	DEL
0x1F	EOF
0x1B	CRC High byte
0XD0	CRC low byte

### Implementación Arduino

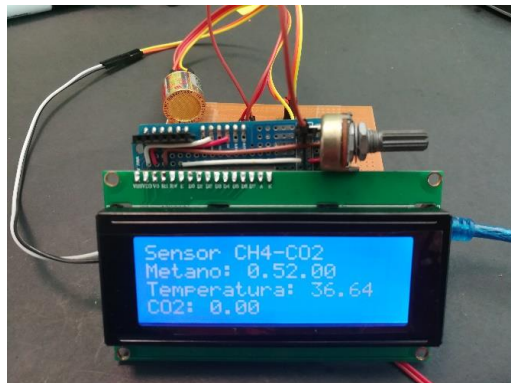
Para poder determinar si los datos están siendo enviados nos apoyamos de la instrucción *Serial.available()*>0, la cual va dentro de una estructura selectiva con el fin de poder leer y almacenar los datos del sensor, que para nuestro caso se leen y almacenan 39 datos en total, y esto se hace con el apoyo de variables y de la instrucción *Serial.read()*. Una vez que se ha terminado la recepción de los datos se verifica que la recepción haya sido correcta. Esto se realiza al comprobar que el primer dato recibido es un **DLE** (0x10).

Se realiza la conversión para los primeros 4 bits, después de los 7 bits de configuración, para ello debido a que el envío se realiza bajo la norma IEE754 se deben realizar algunos ajustes, dichos ajustes se refieren a la implementación de los datos mostrados en la Tabla 1.

La siguiente serie de pasos describe el funcionamiento del programa implementado:

1. *Declaración de variables a utilizar*
2. *Declaración de arreglos de tipo byte para almacenar los bits a convertir*
3. *Configuración de la tarjeta*
4. *Inicialización de la comunicación serial.*
5. *Ejecución de instrucciones*
6. *Escritura del protocolo de comunicación serial del sensor*
7. *Verificar si es puerto serial está disponible*
  - a. *Dato0=0;*
  - b. *Mientras el dato0 sea diferente a 16*
    - i. *Dato0=lectura serial*
  - c. *FinMientras*
  - d. *Lectura de datos faltantes*
8. *FinSi*
9. *Si dato0=16 entonces*
10. *Comunicación correcta*
11. *Sino*
12. *Error en la comunicación*
13. *FinSi*
14. *Asignación de bits al arreglo a convertir*
15. *Conversión de datos a través de función creada*
16. *Mostrar datos convertidos*
17. *Retardo de 1 segundo*
18. *Limpiar datos*
19. *Creación de una unión para apuntar a dos variables al mismo espacio de memoria*
20. *Creación de función que convierte datos apoyado de apuntador*

El procedimiento descrito anteriormente se aplica para las conversiones de los bits deseados y para cualquier dato recibido bajo la norma IEE754. El cual se muestra en la Figura 3 donde podemos visualizar los datos leídos por el sensor dual y convertidos mediante el procedimiento mencionado aplicado a la tarjeta de desarrollo Arduino Uno.



**Figura 3 Datos obtenidos**

### Implementación en LabVIEW

En lo que respecta a la implementación del instrumento virtual se optó por usar dos componentes que visualizaran los datos leídos, en este caso los valores del Metano y del CO2. Como se mostró en la Figura 3 una vez programado el sensor se pudieron obtener datos los cuales necesitamos para obtener un patrón o curva característica que nos determine el punto óptimo de tostado del café. En la Figura 4 se muestra la propuesta del instrumento virtual que gracias a la ayuda de LabVIEW se pudo obtener.



Figura 4 Propuesta de instrumento virtual

A continuación en la Figura 5 se muestra parte del programa que hace que se puedan procesar los datos enviados por el sensor, es importante mencionar que los datos enviados son en formato de 32 bits, y dentro de la cadena de envío de datos hay caracteres especiales que se deben descartar, por lo cual se hace un recorte de caracteres innecesarios, una vez realizado ese ajuste los datos se meten en un arreglo para poder obtener los grupos de bits significativos y de ahí mostrar el dato importante a leer dentro de la aplicación.

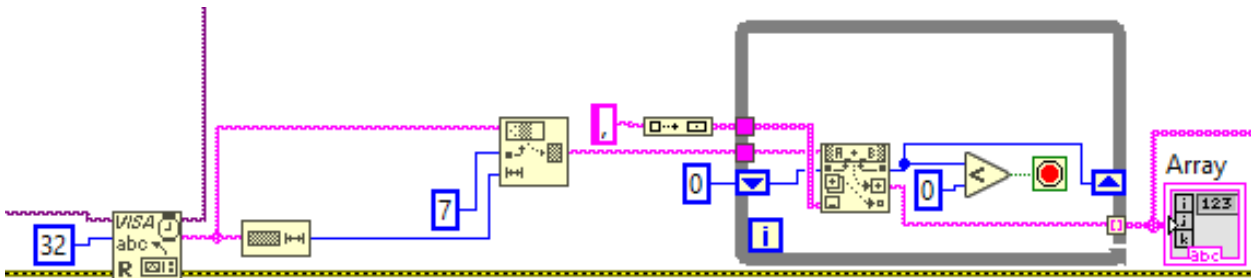
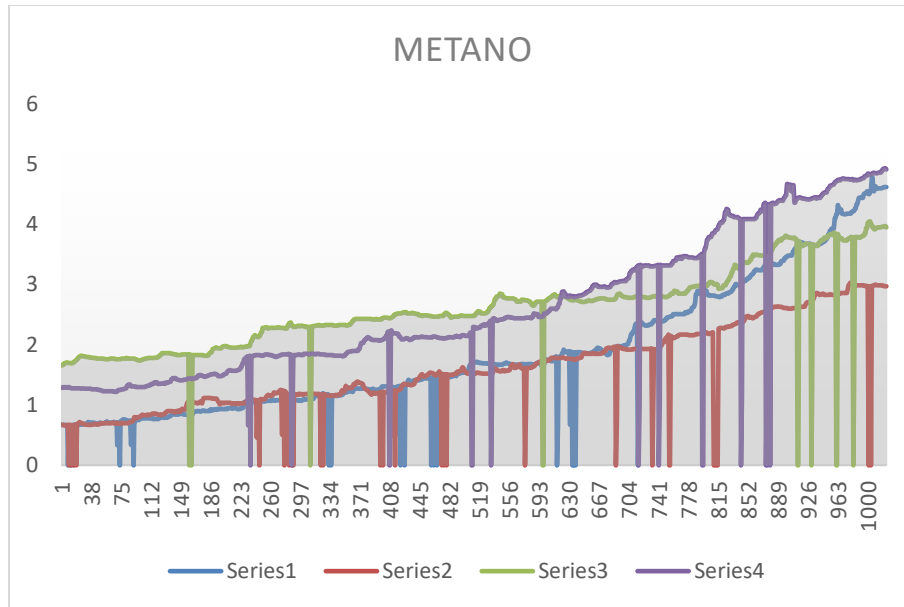


Figura 5 Acondicionamiento de datos para graficar

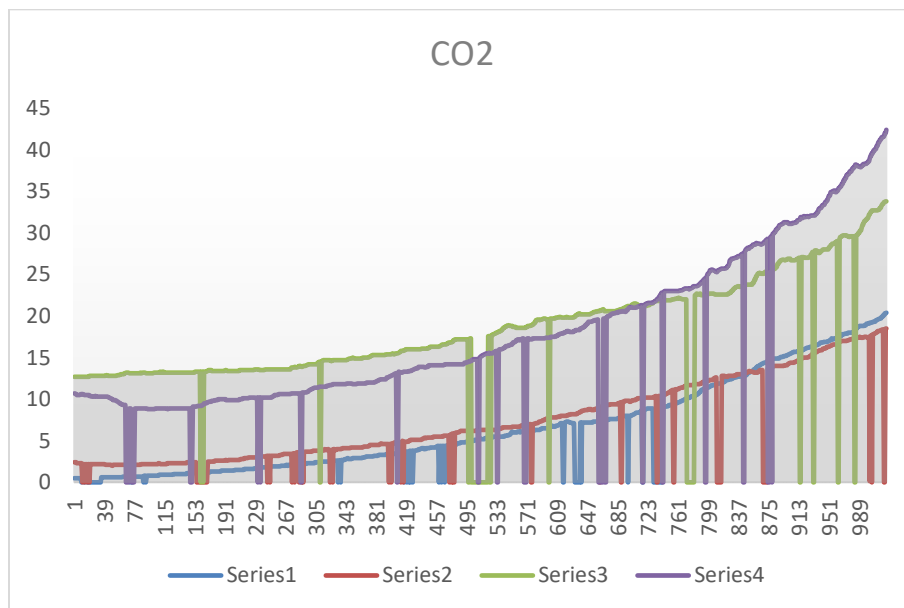
### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Mediante la aplicación se realizaron pruebas durante el tostado de algunos tipos de grano de café y se obtuvieron algunas muestras de los resultados obtenidos que se pueden ver en las siguientes figuras (Figura 6 y Figura 7).



**Figura 6 Patrones de Metano**



**Figura 7 Patrones de CO2**

Como se puede observar en las figuras anteriores se visualizan ciertos patrones en unas series de tostado de café que se realizaron, en ambos casos tienen curvas o formas similares pero con un cambio de valores debido quizá a la saturación de gases que se almacenaban en el área de trabajo, pero sin embargo tanto el metano como el CO2 muestran comportamientos parecidos en las distintas pruebas realizadas.

*Conclusiones*

En esta primera etapa se logró desarrollar un instrumento virtual compatible con la tarjeta de desarrollo Arduino la cual facilitó en gran medida el manejo del sensor dual Dynament, sin embargo para futuros trabajos se pretende migrar esta tarjeta a algún microcontrolador PIC o incluso un FPGA con la intención de obtener una mejor adquisición de datos.

Como se pudo observar el patrón no es constante debido a los distintos factores que pudieron influir durante las pruebas, mas no obstante nos dieron un panorama con el cual trabajar y ajustar nuestro sistema con la intención de optimizar la calidad en el tostado del café y con ello lograr el objetivo de obtener muestras idóneas para su comercialización dentro de la región y así poder estar a la vanguardia tecnológicamente y económicamente.

Un aporte significativo fue la manipulación de la información mediante la comunicación serial debido a que esta información proviene de un estándar (IEEE754) y el tratamiento de estos datos tuvo que ser especial, como se muestra en la codificación en LabVIEW se hicieron adecuaciones para poder extraer los datos significativos con los cuales determinamos el nivel óptimo.

### Referencias

Schmidt, K. 2008. Mitigating the Environmental Impact of Coffee Roasting. Paper. 97th Annual Convention National Coffee Association of America, Adventura, Florida, U.S.A., 6-8 March 2008

Schwartzberg, H. 2006. Improving Industrial Measurement of the Temperature of Roasting Coffee Beans, 21st International Conference on Coffee Science, Montpellier, France, 11-15 September 2006.

Juan José Raygoza P., Susana Ortega C., Miguel A. Carrasco, Adrian Pedroza C. "Implementación en hardware de un sumador de punto flotante basado en el estándar IEEE 754-2008", e-Gnosis, vol. Esp, 2009, pp. 1-10.

Dynamnt. (2017). Technical data sheet TDS0117. Obtenido de <http://www.dynamnt.com/>: [http://www.dynamnt.com/\\_webedit/uploaded-files/All%20Files/Data/tds0117.pdf](http://www.dynamnt.com/_webedit/uploaded-files/All%20Files/Data/tds0117.pdf)

### Notas Biográficas

**M.S.C. Juan Vargas Ferrer**, obtuvo el título de Licenciado en Ingeniería en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico Superior de Huauchinango en el año 2006. Posteriormente obtuvo el grado de Maestro en Sistemas Computacionales por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla en el año 2012. En el año 2016 concluyo la carrera de Técnico Superior Universitario en Mecatrónica Área Automatización. Actualmente es profesor de asignatura en el Departamento de Mecatrónica, en la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez (UTXJ).

**M.C. Dorian Rojas Balbuena**, obtuvo el título de Licenciado en Ciencias de la Electrónica por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla en el año 2007. Posteriormente obtuvo el grado de Maestro en Ciencias de la Electrónica por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (FCE-BUAP), en el año 2011. Actualmente es profesor investigador en el Departamento de Mantenimiento Área Industrial, en la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez (UTXJ).

**M.C. Luis Octavio Alpizar Garrido**, obtuvo el título de Licenciado en Informática por el Instituto Tecnológico de Puebla en el año de 1997 en la ciudad de Puebla, México. Posteriormente obtuvo el grado de Maestro en Ciencias Computacionales en el año 2007 por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, en la ciudad de Pachuca, Hidalgo. Actualmente es Profesor Investigador de Tiempo Completo en el Área de Mecatrónica Área Automatización de la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez.

**Dr. Luis Carlos Álvarez Simón**, obtuvo el título de Ingeniero en Electrónica por el Instituto Tecnológico de Tehuacán en el 2006. Posteriormente obtuvo el grado de Maestro en Ciencias con especialidad en Electrónica por el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica en el 2010, y en el 2014 obtuvo el grado de Doctor en Ciencias con especialidad en Electrónica en el mismo Instituto. Actualmente es profesor investigador de Tiempo Completo en Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez del Programa Educativo de Mecatrónica.

# Literatura y Jóvenes: Un Estudio de Caso de Consumo Cultural Universitario

Juan Fernando Vargas Neri<sup>1</sup>, Francisco Jesús Ortiz Alvarado<sup>2</sup>

**Resumen**— El consumo cultural es uno de los elementos constitutivos que definen a las sociedades. Identificar sus características y manifestaciones a partir de la variable de la Literatura entre los estudiantes universitarios del campo disciplinar de la Comunicación, permitió no sólo conocer una parte significativa de quiénes somos como colectivo académico, sino que además se vuelve un punto fundamental en la comprensión que los docentes e investigadores poseen acerca del estado de ejercicio intelectual de sus estudiantes y a partir de los resultados, diseñar e implementar estrategias que detonen, incentiven y refuercen este hábito en aras de construir un sujeto integral como profesional, ciudadano y ser humano como parte del compromiso social de toda institución de educación superior.

**Palabras clave**— consumo cultural, literatura, estudiantes universitarios, Comunicación.

## Introducción

La Facultad de Ciencias de la Comunicación (FCC) de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), ofrece la Licenciatura en Ciencias de la Comunicación, ésta constituida por siete ejes curriculares; el Eje de Metodología y Redacción, está conformado por 8 asignaturas que durante toda la carrera, abordan la metodología de la investigación y las aproximaciones literarias a su redacción; durante el primer semestre de formación, los estudiantes deben cursar una materia de éste eje: “Lecturas”. Es en esta materia donde la importancia de la exposición a contenidos literarios se vuelven un elemento integrador y enriquecedor de las competencias de los alumnos. El programa curricular de “Lecturas” tienen como objetivo específico: reconocer, diferenciar y proponer de manera crítica, los diferentes géneros a través de la lectura. Las competencias que deben estar presentes en la puesta en escena de los contenidos se puntualizan en el cuadro 1.

Competencias Genéricas:	Competencias Específicas:
1. Comunicación (manejo de diferentes tipos de lenguajes, capacidad expresiva, capacidad de escucha, descubrimiento de sí mismo en relación con otros y lo otro.	1. Gestionar estrategias comunicacionales enfocadas a proyectos o políticas culturales basadas en una visión plural, diversa y constituyente de las identidades.
2. Pensamiento Crítico (capacidad de auto-cuestionamiento, y conciencia de los límites del conocimiento).	2. Producir mensajes en función de los contextos de interacción comunicativa que determinen su pertinencia.
3. Autogestión (aprender a través de la experiencia, colocarse crítica y reflexivamente frente al mundo.	3. Contextualizar y analizar los fenómenos sociales de la Comunicación desde la perspectiva mediacional.

Cuadro 1. Competencias Genéricas y Específicas de la asignatura de “Lecturas” de la FCC de la UASLP.

El implementar ambas categorías de competencias en la formación a lo largo del semestre, dentro de las habilidades del futuro egresado, resulta en un creador de contenidos y un experto en el lenguaje escrito, dado que esta materia es el inicio de la producción literaria/científica del estudiante. Es la primera asignatura que potencializará a nivel superior, el ciclo de expresión en redacción que los alumnos deben de poseer en cuanto a su discursividad escrita y la generación de productos para fines diversos en el campo disciplinar y profesional de la Comunicación.

De tal forma, que la existencia y puesta en práctica, de dichos contenidos formativos por parte del profesor y la implementación de éstos vía los estudiantes, con el uso de toda clase de herramientas, materiales, recursos didácticos y estrategias pedagógicas, que profundicen y enriquezcan el principio de su formación a nivel superior. El futuro

<sup>1</sup> El LCC Juan Fernando Vargas Neri es asesor académico y capacitador independiente en áreas de la Comunicación, la Educación y la Investigación. fernando.vargas1204@gmail.com. (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El MCO Francisco Jesús Ortiz Alvarado es Profesor Investigador de la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México. francisco-ortiz03@hotmail.com

profesional de la Comunicación de la FCC UASLP es entendido como un experto en lenguajes que debe, tomando en cuenta su desarrollo humano y profesional, crear respuestas eficaces para solucionar problemáticas comunicativas en lo social, empresarial e institucional, al comprender dichas respuestas como mensajes estratégicos que han sido diseñados a partir de su experiencia y conocimiento en el manejo de paradigmas, códigos verbales, no verbales, mercadológicos, organizacionales, fotográficos, publicitarios, sociales, culturales, audiovisuales y escritos por mencionar solamente algunos.

Le exposición constante a materiales culturales literarios que enriquecen el proceso formativo de los estudiantes de Comunicación, son actividades que de manera inherente deben de realizar desde el comienzo de la licenciatura, puesto que a una mayor cantidad de elementos adquiridos, su capacidad de adaptación, innovación y proposición de contenidos en materia de literatura, cinematografía, producciones audiovisual, fotografía, comunicación organizacional o institucional, se verán alimentadas de la gran cantidad de paradigmas a los cuales de manera directa el sujeto ha vuelto parte de sus construcciones educativas. Es pues la literatura una de las piezas claves dentro del enriquecimiento discursivo que el estudiante deben de poseer, volver cercano y propio. El acervo cultural individualizado que una facultad tiene en sus estudiantes y aún más que un país reserva dentro de los futuros profesionales, dará respuesta a situaciones no solamente comunicativas en éste caso, sino a todas aquellas circunstancia que demanden los escenarios sociales, donde tras el consumo, la innovación, nuevas perspectivas y formas de abordar la realidad, deberán de otorgar a los conglomerados de personas, soluciones que modifiquen sus realidades inmediatas.

### **Antecedentes teóricos.**

#### *Consumo Cultural.*

Las actividades propias de un conjunto de personas, donde la interacción con múltiples elementos ayuda a establecer relaciones y produce significados para su cotidiano, son la puesta en práctica del consumo cultural; donde la edificación de espacios propios, grupales y colectivos, se vuelven el universo de posibilidades intangibles con las que cuentan los individuos para modificar, transformar y lograr cambios significativos dentro de sus universos cercanos. Es la apropiación, adquisición y reflexión de los materiales culturales, lo que permite comprender los comportamientos adquisitivos y sociales en relación a problemáticas y situaciones que afectan diariamente a los sujetos, tomando en cuenta los postulados de Mata (1997). La reproducción de fuerzas y la producción de sentidos, otorga significado a los objetos a través del uso que tienen o que en su defecto les es otorgado y éste configura el espectro social de consumo, a partir de lo supuesto por Martín Barbero (1987). Es entonces el consumo cultural, una plataforma mediante la cual los individuos interactúan, a través de objetos físicos y/o simbólicos, que cuentan con valor por su función preestablecida o re-significada y a su vez forman parte del sentido que el sujeto da a su propia existencia, siendo estos, repositorios de significación cultural para la unidad mínima del cuerpo social.

Los productos culturales son una de las ofertas que existe en el mercado, para responder a las necesidades de consumo de los sujetos, dado que únicamente son comercializados por industrias culturales, la oferta y demanda de los mismos se ve regida por dichos espacios específicamente diseñados para la producción y reproducción de éstos elementos artísticos, que logran su diferenciación a partir del valor simbólico, donde la estética y su aportación cultural potencializan su precio y no solamente el valor utilitario o el mercantil que tienen, tal como plantea García Canclini (1999).

El agente encargado de vincular a las audiencias o consumidor con los productores y sus materiales, de manera preponderante debe de ser el comunicólogo, puesto que al ser un experto en lenguajes, su capacidad, publicitaria, mercadológica, organizacional, visual, sonora y audiovisual, por mencionar algunas, le permite tras su extensa exposición a instrumentos culturales: crear alternativas de acceso a diversas categorías de contenidos a todos los individuos y no solamente las realizadas ex profeso para el segmento de población al que pertenecen, esto al acudir a lo propuesto por Peterson (2005), donde clasifica a los sujetos y su consumo cultural en cuatro grandes áreas: unívocos de alta cultura o refinados, únicamente consumen alta cultura; de alta cultura auténticos, consumen alta cultura y tienen afinidad por una gran cantidad de elementos populares; de cultura popular auténticos, se exponen de manera pasiva a ésta y de cultura popular, donde prepondera el gusto por ésta, pero tienen alguna afinidad por corrientes expresivas propias de las clases altas, aunque no cuenten con acceso a ellas.

Es el nivel de participación y el rol que juegan los sujetos dentro de las sociedades, lo que modifica y perfila su consumo en general, esto genera conflictos entre las clases sociales, desde la perspectiva de Castells (1974), dado que los potenciales adquisitivos con los que cuentan unos en relación a otros, les permiten el acceso y la apertura o no a toda clase de expresiones. Los potenciales de adquisición por encima o debajo de sus similares dentro de la estructura



económica, diferencia las oportunidades de elección cultural con la que cuentan y delimitan desde la clase social, las oportunidades de exposición para adquirir una gran diversidad de materiales.

#### *El Consumo Cultural Literario en México.*

El consumo cultural es un agente abordado de manera sustancial desde sus elementos más específicos dentro de la nación mexicana, existen múltiples estudios que lo abordan en su generalidad, pues observan al fenómeno como un todo complejo, conformado por comportamientos de adquisición simbólica y física de materiales tangibles e intangibles, donde los sujetos seleccionan y diferencian unos de otros, por cualidades de valor que son otorgadas a partir de su participación personal, familiar y social dentro de los colectivos.

En la última encuesta Nacional de Hábitos, Prácticas y Consumo Culturales, que realizó el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CONACULTA), en el año de 2010, postula que únicamente el 27% de la población mexicana leyó por lo menos un libro en el transcurso del año y solamente el 1% concluyó en su totalidad más de 10 libros. El 24% de la población afirmó no contar con un solo libro dentro de su casa, que no tenga nada que ver con el proceso formativo de sus integrantes. El transcurso de modernización en México ha creado tendencias dominantes en el desarrollo cultural, lo que ha generado predisposiciones de consumo cultural, dictadas por espacios preponderantemente digitales, donde la adquisición y reproducción de materiales literarios se vuelve cada vez más sencillo, pero que de igual forma, al existir esta amplia extensión que facilita la exposición a dichos contenidos, la apropiación desemboca en la falta de interés de los sujetos, tal como lo postula (Sevilla, 1996) *tales como la creciente privatización de los espacios públicos, la implantación de la lógica económica y de la ganancia en las políticas de consumo cultural y la relevancia de la cultura transmitida a través de los medios electrónicos* da como resultado un desinterés por la población mexicana a leer.

Uno de los principales factores por los cuales la adquisición de materiales culturales se torna complicado para los individuos, tiene estrecha relación con la creciente urbanización, la complejidad de los horarios de estudio y/o trabajo, la inseguridad en zonas y sectores específicos dentro de las ciudades y el costo económico que implica adquirir un libro, ir al cine a ver una película, asistir a una obra de teatro o contar con tiempo suficiente para estar dentro de una exposición plástica, por mencionar algunas, puesto que el sujeto tiene que contrastar y evaluar una gran cantidad de factores de elección de adquisición y dentro de su cadena de selección, los materiales culturales son de costo muy elevado y no se encuentran dentro de sus posibilidades adquisitivas, García Canclini y Piccini:

También interviene la manera en que el irregular y complejo desarrollo urbano —sin una expansión planificada y descentralizada de los servicios y equipamientos— agrava las distancias económicas y educativas. A las enormes distancias y dificultades que implica el traslado, se agregan la inseguridad de la vida urbana, los mayores costos de la oferta cultural pública (cuando ha disminuido el poder adquisitivo) y la creciente atracción de los medios de comunicación electrónica que llegan al domicilio familiar (1993).

La centralización de los espacios culturales y el desarrollo urbano en las periferias, modifica el hecho de encontrar áreas cercanas para la exposición y creación de cultura, dentro de los núcleos sociales más pequeños, alejando a los sujetos de propuestas locales, nacionales e internacionales. Es entonces el desarrollo digital, uno de los factores que propicia el desaprovechamiento de los recintos diseñados para la creación, difusión y vinculación de la cultura.

#### *Consumo Cultural como acto electivo de sentido.*

El consumo cultura deja de ser una actividad preponderantemente económica, debido a todas las implicaciones simbólicas que lo acompañan, ya que tras la apertura y exposición los sujetos construyen su identidad de manera individual, grupal y colectiva, Boccock (1993); Bourdieu (1990; 1998). La manera de ver, entender y realizar el consumo cultural ha cambiado de manera significativa y esto a su vez da paso a la transformación que los sujetos sufren dentro de su auto-percepción como individuos sociales, Bermúdez.

Los procesos de globalización y las nuevas maneras de ver el consumo se acompañan, también, de formas distintas de abordar el estudio de los medios y los espacios de consumo. Se abren nuevas polémicas e interrogantes acerca de cómo esos nuevos procesos afectan la construcción de sentido de los sujetos sociales. (Feixa, 1998; García Canclini 1995, 1999; Giddens, 1998; Harvey, 1998; Maffesoli, 1996; Martin Barbero, 1998; Ritzer, 2000). (2001).

Es entonces la acción de consumir cultura, un acto liberador del individuo, que se ve influenciada por la clase social

objetiva a la cual pertenece, lugar donde se ha desarrollado una serie de disposiciones que lo condicionan durante su proceso de elección de materiales de consumo, de manera preestablecidas. Ahora bien, dentro del proceso formativo del profesional de la Comunicación y al tomar en cuenta todos los elementos anteriores que configuran no solamente su contexto social y económico al que cada día se enfrenta, sino todas aquellas características que su país le otorga para poder ser un agente de cambio social, es la literatura (no propia de su formación académica), aquella herramienta que le otorga piezas fundamentales para dar respuestas sustanciales a las problemáticas de su cotidiano emergente.

El estudiante de Comunicación debe y tiene que ser aquel individuo encargado de adquirir, crear y reproducir a partir de su contacto con materiales culturales: contenidos en los medios, estrategias de cambio organizacional, campañas publicitarias o mercadológicas, producciones audiovisuales, narrativas fotográficas, planes de comunicación social, empresarial e institucional entre muchas otras actividades distintivas de su accionar profesional, que le permitan responder a las necesidades que los sectores productivos le demanden, de una manera creativa. Por consiguiente cuenta con el deber profesional de apropiarse de las herramientas discursivas, lingüísticas y culturales para poder innovar y dar un nuevo sentido a las prácticas propias de su área de formación.

### **Descripción del Método.**

Para uso de esta investigación, el paradigma racionalista fue el eje rector de la propuesta metodológica, tal como lo establecen Comte (1830) y Durkheim (1895) es equiparable a los hechos sociales y naturales, considerándolos como objetos observables y medibles, independientes de la subjetividad de quien los estudia, es decir, se puede tener profundidad significativa en los resultados sin ser afectados por las perspectivas propias de los autores. Hernández, Fernández y Baptista (2014). El enfoque fue cuantitativo, de carácter no experimental, dado que Mertens señala, es adecuada para variables que no pueden o deben ser manipuladas o en su defecto, que resulte complicado hacerlo (2010, en Hernández, Fernández y Baptista, 2014). El diseño fue transeccional, descriptivo y exploratorio, pues la recolección de los datos se efectuó en un determinado momento del tiempo, ya que se buscó determinar la apropiación de los contenidos en materia de consumo cultural literario realizada por la población objeto de estudio.

La técnica de investigación que se empleó fue la encuesta, al tomar en cuenta a López:

...se ha convertido en una herramienta fundamental para el estudio de las relaciones sociales. Las organizaciones contemporáneas, políticas, económicas o sociales, la utilizan como un instrumento indispensable para conocer el comportamiento de sus grupos de interés y tomar decisiones sobre ello. (1998, en Galindo, 1998).

Estuvo diseñada con preguntas de respuestas abiertas con la finalidad de identificar elementos sensibles, opiniones y actitudes; y de respuesta cerrada: de opción múltiple, para conocer la exclusión de una opción con respecto a otra y el nivel de importancia que el sujeto otorga a uno o varios elementos correspondientes a clasificaciones y formatos de adentrarse en los procesos de lectura, debido a la naturaleza de los cuestionamientos. La muestra fue no probabilística, tomando como postulado lo establecido por Hernández, Fernández y Baptista (2003), pues se utilizó para determinar diseños en estudios que no requieren una representatividad de elementos de una población, sino una cuidadosa y controlada elección de sujetos con determinadas características, previamente establecidas, en el planteamiento del problema. En este caso la población objeto de estudio estuvo conformada por un total de 125 individuos, hombres y mujeres, con un rango de edades de entre 17 a los 26 años, de nacionalidad mexicana, nivel socio-económico ABC, estudiantes del segundo semestre que en el semestre agosto-diciembre de 2017 cursaron la materia de Lecturas, divididos en 5 grupos (G1-26, G2-25, G3-20, G4-27 y GP5-27), de la licenciatura en Ciencias de la Comunicación de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, en un ambiente auto/administrado.

### **Resultados**

A continuación se presentan los resultados obtenidos del total de alumnos que cursan actualmente la materia de Escrituras en el segundo semestre de la Licenciatura en Ciencias de la Comunicación en la Comunicación de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, posterior a la aplicación de la herramienta de investigación.

Se observaron elementos referentes al consumo cultural literario propio de los educandos tales como: la cantidad de libros concluidos en el periodo enero-marzo de 2018, los medios a los cuales más recurren para la exposición de dichos materiales, la cantidad de horas diarias que emplean para leer, el número de días a la semana donde hacen uso de sus

habilidades de lectura, los géneros a los cuales más recurren para realizar ésta actividad y la cantidad de ejemplares concluidos en el año 2017, así como las tendencias literarias del mismo año y la manera en cómo este ejercicio cultural, influyó en su proceso formativo de escritura, todo lo anterior para reconocer el estado del ejercicio intelectual que han realizado los estudiantes.

RESULTADOS CONSUMO CULTURAL LITERARIO									
Edad		Hombres				Mujeres			
Años	No.	56%				44%			
17	9%	Libros leídos en el periodo enero-marzo 2018				Medios más usados para leer			
18	33%	1	34%	4	17%	Préstamo en biblioteca		33%	
19	33%	2	27%	5	7%	Compra en librería		32%	
20	14%	3	15%	Formatos digitales				35%	
				Plataformas digitales				0%	
21	9%	Tiempo diario empleado para leer							
22	5%	De 10 a 20 minutos		30 minutos		45 minutos		1 hora	Más de 1 hora
23	0%								
24	2%	20%		32%		14%		26%	8%
Cantidad de días a la semana empleados para leer									
1	2	3	4	5	6	7			
7%	22%	29%	12%	10%	3%	17%			
Géneros más leídos				Libros concluidos en 2017					
Novela	61%	15%	Novela Corta		Entre 1 y 5		41%	10%	Entre 11 y 15
Cuento	12%	7%	Poesía		Entre 6 y 10		38%	8%	Entre 16 y 20
Ensayo	5%	Libros más leídos en 2017				3%		Más de 21	
El búfalo de la noche			7 Esqueletos decapitados			Tinta y Ceniza			
19%			28%			19%			
9%			14%		5%		6%		
Rebelión en la Granja			Aura		El Extranjero		Rayuela		
Influencia de la lectura en los procesos de escritura									
Sí			94%			No			6%
Mejoró mi ortografía			39%			Mejoró mi vocabulario			31%
Amplió mis conocimientos			19%			Me ayudó a ser innovador			11%

Cuadro 2. Resultados

Al realizar un contraste con los datos obtenidos en la encuesta Nacional de Hábitos, Prácticas y Consumo Culturales, que realizó el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CONACULTA), en el año de 2010, el 18% de los estudiantes recién ingresados a la licenciatura, pertenecen al 1% de la población mexicana que durante el transcurso de un año, concluyeron más de 10 ejemplares literarios. De igual forma, la totalidad de la población comentó haber leído por lo menos un libro y hasta un máximo de veinte, lo cual denota un promedio considerable de lectura no propia del campo disciplinar por parte de los estudiantes. La tendencia de consumo literario se encuentra estrechamente relacionado con títulos, que los profesores de distintas materias recomiendan para enriquecer su cátedra: siete esqueletos decapitados, rebelión en la granja o el búfalo de la noche.

El aumento en las capacidades ortográficas, la habilidad para contar con más alternativas lingüísticas de expresión en el proceso narrativo, la amplitud del panorama personal, familiar y social, a paradigmas de todas partes del mundo y el poder de crear e innovar en sus propuestas de redacción, habilitan al estudiante de la Comunicación para adentrarse en su expresión profesional al escribir materiales, personales, institucionales, sociales, empresariales, periodísticos, publicitarios.

### Comentarios Finales

El consumo cultural se vuelve hoy en día una pieza fundamental en el desarrollo intelectual, social y empresarial del país, contar con herramientas que lo abonen desde múltiples aproximaciones, le permite al profesional de la Comunicación, dar respuestas contundentes a diversas manifestaciones de sectores específicos.

La exposición desde momentos tempranos en las licenciaturas, vuelve cercano al estudiante a éstos materiales de enriquecimiento personal. La práctica desde el aula, el incentivo por parte de los catedráticos, la motivación dentro del hogar y la gestión institucional por parte de organismos propios y ajenos a la universidad, abonará de manera sustancial, al desarrollo de las capacidades discursivas.

#### Resumen de resultados

El consumo cultural literario de los estudiantes del segundo semestre de la licenciatura en Ciencias de la

Comunicación se encuentra por encima de la media nacional y pertenece a ese grupo selecto que se aproxima y apropia de más de veinte ejemplares anualmente. En gran cantidad los libros propuestos en clase por parte de sus profesores son particularmente de su elección, las tendencias comerciales y la elección propia de títulos por recomendación de sus cercanos, lo cual genera círculos de motivación para la lectura. Los títulos de mayor referencia para los estudiantes, son aquellos que sus profesores proponen hacia dentro del aula, como herramientas que enriquecen los contenidos de las materias, pero es el mismo estudiante el que tras este acercamiento a la literatura, opta por explorar diferentes propuestas literarias.

El aumento de las capacidades de escritura en torno a la práctica de la lectura, es fundamental para el estudiante, dado que tras exponerse a diferentes formas de redacción, contenidos y estructura, puede enriquecer su propio conocimiento. Al ser un futuro experto en lenguajes y que durante sus primeros años de formación cuente con una exposición significativa para materiales escritos, permite al académico generar escenarios dentro de sus futuras materias, donde la literatura juegue un papel importante.

#### *Conclusiones*

Es importante hoy en día, fomentar en los estudiantes la práctica de la literatura como acto-consumo dentro de las materias que configuran la malla curricular de las licenciaturas, puesto que son herramientas que le permiten tener un acercamiento directo a perspectivas diversas de comprender la realidad que lo rodea. La desigualdad en el acceso, la complejidad de las zonas urbanas y rurales en las que vive, los costos elevados de los ejemplares y muchos otros factores que influyen en la adquisición de materiales literarios, no son obstáculo para el estudiante universitario que motivado por sus formadores o de manera personal, optan por recurrir a la literatura como un repositorio de información que enriquece de manera importante su desarrollo profesional.

El estudiante es identificado dentro de las categorías de consumo cultura señaladas por Peterson (2005), dado que cuenta con la formación para acercarse a la denominada alta cultura, pero cuenta con la sensibilidad de adentrarse a su vez de manera directa en la cultura popular, siendo este un unívoro de alta cultura original. Es por su formación en elementos estéticos y discursivos, un individuo con las habilidades de adaptarse y ser un agente de cambio social.

#### **Referencias**

- Barbero, J. (1987). De los medios a las mediaciones. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Bermúdez, E. (2001). Consumo Cultural y representación de identidades juveniles. Universidad de Zulia, Facultad de Ciencias Económicas, Sociales, Centro de Estudios Sociológicos y Antropológicos. Maracaibo, Venezuela.
- Bocock, R. (1993). El Consumo. 1era Edición. España: Ediciones Talasa.
- Bourdieu, P. (1990). Sociología y cultura. 1era. Edición. México, Ediciones Grijalbo.
- Bourdieu, P. (1998). La Distinción. 2da Edición. Madrid: Editorial Taurus.
- Castells, M. (1974). La cuestión urbana. 2da edición. México: Siglo XXI.
- Comte, A. (1830). Curso de filosofía positiva. Francia: Ediciones libertador.
- CONACULTA. (2010). Encuesta Nacional de hábitos, prácticas y consumos culturales. México
- Durkheim, É. (1895). Las reglas del método sociológico. Francia: Librería Félix.
- Galindo, L. (1998). Técnicas de Investigación en Sociedad, Cultura y Comunicación. México: Pearson Editores.
- García Canclini, N. (1999). El Consumo cultural: una propuesta teórica. En Sunkel, G. (Coord.). 2da. Ed. El Consumo cultural en América Latina: Construcción teórica y líneas de investigación. Convenio Andrés Bello. Pp. 72-95.
- García Canclini, N. y Piccini, M. (1993). Culturas de la ciudad de México: símbolos colectivos y usos del espacio urbano. En García Canclini, N. (coord.). El consumo Cultural en México. México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. Pp. 43-85.
- García Canclini, N. (1999). El Consumo cultural: una propuesta teórica. En Sunkel, G. (Coord.). 2da. Ed. El Consumo cultural en América Latina: Construcción teórica y líneas de investigación. Convenio Andrés Bello. Pp. 72-95.
- Hernández, R., Fernández-Collado, C. y Baptista, P. (2003). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández-Collado, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill.
- Peterson, R. (2005). Problems in Comparative Research: The example of omnivorousness. Poetics. 33 (5-6): 257-282.
- Mata, M. (1997). Públicos y Consumos culturales en Córdoba. Centro de estudios avanzados, Universidad Nacional de Córdoba.
- Sevilla, A. (1996). Aquí se siente uno como en su casa: los salones de baile populares de la ciudad de México. Alteridades, año 6 (11) pp. 33-41. (Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. México.

#### **Notas Biográficas**

El Lic. **Juan Fernando Vargas Neri** es asesor académico y capacitador independiente en áreas de la Comunicación, la Educación y la Investigación (**autor corresponsal**)

El MCO **Francisco Jesús Ortiz Alvarado** es Profesor Investigador de la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.

# USO DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO PARA EL CONTROL DE LA OBESIDAD EN NIÑOS

Ing. Fortino Vázquez Elorza<sup>1</sup>, MA. Guadalupe Esmeralda Rivera García<sup>2</sup>, ME. José Luís del Ángel Ruíz<sup>3</sup>, Germán Hernández Santiago<sup>4</sup> y Juan del Ángel Linares<sup>5</sup>

**Resumen**—El presente trabajo de investigación, consiste en el análisis del impacto en el uso de un sistema electrónico para el control del sobrepeso y la obesidad en niños de primaria, basado en tecnología de vanguardia. El problema de investigación es el de analizar los aspectos que contempla la implantación de un sistema electrónico para el control de sobrepeso, considerando fundamental para la permanencia del mismo dentro del sector salud. Se analizan tres variables a lo largo de la investigación, que son: (i) el control del sobrepeso y obesidad en niños, (ii) el incremento de que los niños coman de forma balanceada y por último (iii) la actitud de los niños hacia la actividad infantil. El resultado de esta investigación favorecerá la visión general de la condición actual para la aplicación de un sistema electrónico en el control de sobrepeso.

**Palabras clave**—impacto, obesidad, control, sistema electrónico.

## Introducción

El presente trabajo es debido a la necesidad de que año con año este país va en incremento el sobrepeso y la obesidad en niños según datos recabados de la secretaria de salud. Este trabajo se refiere al tema de control de sobrepeso y en específico a analizar de qué manera impacta el uso de un sistema electrónico para el control de peso en los niños de primaria. El objetivo principal de esta investigación es corroborar el impacto de usar un sistema electrónico para el control de la obesidad infantil mediante tecnología de vanguardia que será manipulada por el ser humano a través de una interfaz grafica de usuario.

En esta investigación se ocuparon tres escuelas donde se aplicó la metodología de la investigación usando tres escenarios que son primeramente usando el sistema electrónico para el control de sobrepeso aplicado a un grupo de alumnos con obesidad, posteriormente usando el sistema tradicional para el control de sobrepeso a otro grupo de alumnos, y finalmente sin aplicar ningún método de control de sobrepeso. Con los resultados de esta investigación se pretende obtener un marco de referencia para el sector salud y cuente con la visión general de que solamente con la ayuda de la tecnología vanguardista podrá combatir que los niños del presente en un futuro se reduzcan los casos de diabetes, cardiopatías y algunos tipos de cáncer y así lograr el objetivo que se tiene planteado.

## Descripción del método

Se realizó un diseño de estudio de investigación con grupo de control donde participaron niños cuyas edades oscilan entre 6 a 12 años de edad, en el periodo de Agosto-Noviembre 2017 en las Escuelas Primarias “Escuela Ford 110, Escuela Antonio M. Quirasco y Escuela Edmundo Guzmán Neyra”, de la Cabecera Municipal de Pánuco, Veracruz. La intervención consistió en llevar una plática con sus padres o tutores para enseñarles las actividades a llevar con sus hijos para el control de sobrepeso y obesidad.

La selección de la muestra fue por conveniencia y previa aceptación de los padres e hijos y autoridades, de las escuelas Ford 110, Antonio M. Quirasco y Edmundo Guzmán Neyra de los niños que presentaron sobrepeso y obesidad.

---

<sup>1</sup> El Ing. Fortino Vázquez Elorza es profesor de la carrera de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco. [fortino.vazquez@itspanuco.edu.mx](mailto:fortino.vazquez@itspanuco.edu.mx)

<sup>2</sup> La MA. Guadalupe Esmeralda Rivera García es profesora de la carrera de Ingeniería en Informática del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco. [esmeralda.rivera@itspanuco.edu.mx](mailto:esmeralda.rivera@itspanuco.edu.mx)

<sup>3</sup> El ME. José Luís del Ángel Ruíz es profesor de la carrera de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco [joseluis.delangel@itspanuco.edu.mx](mailto:joseluis.delangel@itspanuco.edu.mx)

<sup>4</sup> Germán Hernández Santiago es alumno de la carrera de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco. [gghergo13v@hotmail.com](mailto:gghergo13v@hotmail.com)

<sup>5</sup> Juan del Ángel Linares es alumno de la carrera de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco. [juan\\_linares20@hotmail.com](mailto:juan_linares20@hotmail.com)

Resultando de la Escuela Ford 110: 15 niños, de la escuela Antonio M. Quirasco: 15 niños y de la escuela Dr. Edmundo Guzmán Neyra: 15 niños ya que no todos entregaron la carta de consentimiento de dicho programa.

Para iniciar con la investigación se realizó:

1. Desarrollo del Sistema Electrónico para el Control de la Obesidad en Niños.

Se diseñó un sistema electrónico para el control de la obesidad con una Raspberry Pi, como en la Figura 1, que es una microcomputadora a bajo costo, en comparación con las computadoras típicas. Ejecutándose un sistema operativo Linux a la que se le conectó una pantalla táctil para usarla como interfaz de entrada de información y salida como monitor, como se muestra en la Figura 2. Y la impresión de la información nutricional y actividad física en base a las características del niño serán establecidas por la Nutrióloga y el Entrenador físico. Entregándoles los pasos a seguir a cada uno de los niños que estarán dentro del experimento del grupo uno.

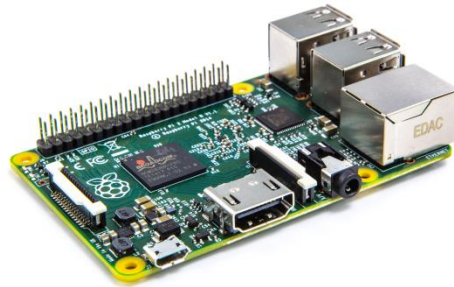


Figura 1. Raspberry Pi serie 2.



Figura 2. Pantalla táctil para el Control de Obesidad.

2. Selección del personal profesional participante en la ejecución de la intervención, tales como dos Licenciada en Nutrición, y un Entrenador de fisicoculturismo.

Se estableció coordinación con el Director de la Jurisdicción Sanitaria No 1 en Pánuco a fin de solicitar el apoyo para que el personal profesional de Nutrición que apoyara con la plática y el plan nutrimental para los niños del programa, así mismo se estableció coordinación con el Gimnasio Urban Fitness Gym, con el fin solicitar el apoyo de un instructor en Educación Física, obteniendo un apoyo positivo para la aplicación de la presente investigación.

3. Capacitación sobre la aplicación de la intervención dirigida a los Licenciada en Nutrición y al entrenador de fisicoculturismo.

Previa reunión se les dio a conocer la investigación, se explicó la manera de trabajarla, se repartieron las responsabilidades a cada uno de los profesionales en Nutrición y en Educación física. El entrenador en educación física se acordó que trabajaría lunes y martes de cada semana, con el segundo grupo que tendría el sistema de control.

4. Coordinación con directivos de las Escuelas Primarias Escuela Ford 110, Escuela Antonio M. Quirasco y Escuela Edmundo Guzmán Neyra, y coordinación con Padres de Familia de los niños que devolvieron la carta de consentimiento.

Se estableció coordinación con directivos de las primarias (Escuela Antonio M. Quirasco y Escuela Edmundo Guzmán Neyra) con el fin de dar a conocer la presente investigación, posterior a ello se realizó reunión con padres de familia con el fin de invitarlos a participar a ellos y a sus hijos en el programa, así mismo se les explicó que sería en un plan a cuatro meses y la forma en que se trabajaría.

La plática inició con la orientación alimentaria, entendiéndose como “el conjunto de acciones que proporcionan información básica, científica validada y sistematizada, tendiente a desarrollar habilidades, actitudes y practicas relacionadas con los alimentos y la alimentación para favorecer la adopción de una dieta correcta a nivel individual, familiar o colectivo, tomando en cuenta las condiciones económicas, geográficas, culturales y sociales”, como lo marca la Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012. En esta plática de orientación alimentaria se tomó como base el plato del bien comer el cual es una representación gráfica de los tres grupos de alimentos verduras y frutas, cereales y tubérculos, leguminosas y alimentos de origen animal.

Con relación a la estrategia para combatir el sedentarismo, el activador físico fue el responsable de implementar una hora y media por la tarde los ejercicios físicos.

5. Inscripción de Niños al programa de control de la obesidad en niños.

Posterior a la reunión con padres de Familia se abrió un periodo de inscripción teniendo un total de 15 niños inscritos junto con las madres de familia en la Escuela Antonio M. Quirasco, 15 niños inscritos junto con las madres de familia en la Escuela Edmundo Guzmán Neyra y 15 niños junto con las madres de familia en la Escuela Ford 110.

6. Toma de medidas antropométricas en los 45 niños que resultaron con sobrepeso y obesidad.

En el primer grupo de niños a experimentar en la Escuela Antonio M. Quirasco, de los aproximadamente 375 alumnos que integran el plantel educativo, sólo 15 fueron elegidos para participar previa autorización firmada por sus padres. La distribución por sexo y edad quedó de la siguiente manera: 12 corresponden al sexo femenino (80%) y 3 al sexo masculino (20 %), con una media de edad de 9 años.

Durante la primera plática con los niños se llevó a cabo la toma de las medidas antropométricas como peso, altura y talla obteniéndose los resultados del Índice de Masa Corporal siguientes. En cuanto al sexo femenino para las 12 niñas: el 75% tienen sobrepeso, y el 25% padecen obesidad. En relación al sexo masculino para los 3 niños: el 67% tienen sobrepeso y el 33% son obesos.

En el segundo grupo de niños a experimentar en la Escuela Ford 110, de los aproximadamente 312 alumnos que integran el plantel educativo, sólo 15 fueron elegidos para participar previa autorización firmada por sus padres. La distribución por sexo y edad quedó de la siguiente manera: 8 corresponden al sexo femenino (53.3%) y 7 al sexo masculino (46.7 %), con una media de edad de 10 años.

En la primera plática con los niños de este segundo grupo se llevó a cabo la toma de las medidas antropométricas como peso, altura y talla obteniéndose los resultados del Índice de Masa Corporal siguientes. En cuanto al sexo femenino para las 8 niñas: el 61% tienen sobrepeso, y el 39% padecen obesidad. En relación al sexo masculino para los 7 niños: el 86% tienen sobrepeso y el 14% son obesos.

En el tercer grupo de niños a experimentar en la Escuela Edmundo Guzmán Neyra, de los aproximadamente 182 alumnos que integran el plantel educativo, sólo 15 fueron elegidos para participar previa autorización firmada por sus padres. La distribución por sexo y edad quedó de la siguiente manera: 10 corresponden al sexo femenino (66.7%) y 5 al sexo masculino (33.3%), con una media de edad de 9 años.

En la primera plática con los niños de este tercer grupo se llevó a cabo la toma de las medidas antropométricas como peso, altura y talla obteniéndose los resultados del Índice de Masa Corporal siguientes. En cuanto al sexo femenino para las 10 niñas: el 80% tienen sobrepeso, y el 20% padecen obesidad. En relación al sexo masculino para los 5 niños: el 60% tienen sobrepeso y el 40% son obesos.

7. Expedición del plan nutrimental y actividades físicas para los alumnos en el primer grupo del experimento por parte del Sistema electrónico para el control de la obesidad.

El sistema electrónico de control de sobrepeso expide el plan nutrimental una vez validado por la Licencia en Nutrición para cada uno de los 15 niños que estudian en la escuela Antonio M. Quirasco, que son los del primer grupo experimental.

Así mismo, las actividades físicas a realizar, como se muestra en la Figura 3, también se las expide el sistema electrónico de control de sobrepeso.



Figura 3. Actividades físicas.

8. Expedición del plan nutrimental y actividades físicas para los alumnos en el segundo grupo del experimento de manera tradicional.

La Licenciada en Nutrición expide el plan nutrimental para cada uno de los 15 niños que estudian en la escuela Edmundo Guzmán Neyra, que son los del segundo grupo experimental. Así mismo, el entrenador de fisicoculturismo atenderá los lunes y martes de cada semana una hora y media a realizar las actividades físicas.

9. Al tercer grupo del experimento no se le entrega ni plan nutrimental ni actividades físicas.

A los 15 niños de este grupo no se les expide ningún plan nutrimental ni de actividades físicas.

A los tres meses después de que comenzó la investigación se llegó al corte final donde se tomaron nuevamente las medidas antropométricas a los niños de los tres planteles educativos dando por resultados.

En la escuela Antonio M. Quirasco del primer grupo experimental. En cuanto al sexo femenino para las 12 niñas: el 58% presentó peso normal y el 42% presentó sobrepeso. En relación al sexo masculino para los 3 niños: el 67% presentó peso normal y el 33% presentó obesidad, como se muestra en la Figura 4.

En la escuela Ford 110 del segundo grupo experimental. En cuanto al sexo femenino para las 8 niñas: el 25% presentó peso normal, el 63% presentó sobrepeso y el 12% presentó obesidad. En relación al sexo masculino para los 7 niños: el 14% presentó peso normal y el 86% presentó sobrepeso.

En la escuela Edmundo Guzmán Neyra del tercer grupo experimental. En cuanto al sexo femenino para las 10 niñas: el 90% presentó sobrepeso y el 10% presentó obesidad. En relación al sexo masculino para los 5 niños: el 40% presentó sobrepeso y el 60% presentó obesidad.



Al finalizar los niños opinaron respecto al Programa de Obesidad Infantil lo siguiente: Como comer mejor, Aprendí a comer, Puedo evitar ser obeso, el plato del bien comer, se pueden equilibrar las comidas, a no comer muchas frituras, dulces y refrescos, desarrollar rutinas de actividad física.



Figura 4. Alumnos al finalizar el proyecto del Grupo 1 experimental.

El presente prototipo que se desarrolla para la detección de sustancias tóxicas es integrado en cuatro etapas: la primera es la detección, la segunda es la transferencia, la tercera es el envío y la cuarta etapa es la alerta.

La primera etapa consiste en una red de sensores para la detección de sustancias tóxicas en ambientes de trabajo (Creus 2010). En este trabajo el primer paso fue estudiar las sustancias de riesgo que se pueden encontrar en entornos tanto laborales como domésticos para ello se identifica que el sensor de gas MQ02 (Hoja de datos MQ2), como el que se muestra en la Figura 1, cumple con el propósito de este trabajo. De esta forma se comprueba que es posible su uso para detectar sustancias tóxicas como son: el Amoniaco ( $\text{NH}_3$ ), Óxido de nitrógeno ( $\text{NO}$ ), Benceno ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ), Humo,  $\text{CO}_2$  y Alcohol ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ).

Debido a que la tarjeta electrónica Arduino dispone de seis entradas analógicas (Arduino), se procede a conectar el sensor de gas a una de las entradas analógicas de esta tarjeta. El sensor nos entrega una señal en el rango de voltaje de 0 a 5 Volts y con esta lectura se determina si el gas que se está monitoreando en tiempo real se encuentra dentro de los límites establecidos no se genera ningún tipo de alerta.

### Comentarios Finales

#### Conclusiones

El Municipio de Pánuco, Veracruz está considerado como población urbana, esto ha contribuido a una forma de vida sedentaria y un cambio drástico en la alimentación, origen de un incremento de los factores de riesgo de enfermedades crónicas.

Trabajar de manera directa con niños en un grupo reducido sensibiliza a los participantes logrando que se involucren de manera activa durante cada medición de medidas antropométricas, al integrar actividades físicas al programa contribuyó, que tanto niños como madres mostraran mayor interés hacia la intervención como una forma de mejorar su salud. Esto se presentó en el primer grupo donde se aplicó el sistema electrónico de control de obesidad.

Se logró la sensibilización en los participantes para hacer la actividad física y que esta sea con un mayor gasto calórico.

Las madres de familia lograron identificar los beneficios de una adecuada y correcta alimentación, sin embargo es necesario un seguimiento para realmente visualizar los cambios en hábitos relacionados con la alimentación y la actividad física.

Se concluye que el utilizar un sistema electrónico para el control de la obesidad se adquiere una atención individualizada y con la ayuda de las rutinas de ejercicios, los alumnos obtuvieron una reducción de peso de obesidad a sobrepeso y de sobrepeso a peso normal.

En cuanto al segundo grupo se concluye que una atención tradicional reducen los pesos los alumnos pero en una baja proporción ya que se deja de asistir al alumno y como no existe un seguimiento, no se le da la atención adecuada. Y por último, para el tercer grupo experimental, no existe cambio significativo en los pesos de los alumnos, ya que no hay un control y seguimiento individualizado con este grupo de alumnos.

### Referencias

- Guías alimentarias. Recuperado el 1 de Mayo de 2018 en: <https://www.insp.mx/eppo/blog/3878-guias-alimentarias.html>
- Guía clínica del IMSS. Recuperado el 2 de Mayo de 2018 en: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/690GER.pdf>
- Guía para el control de peso infantil. Recuperado el 3 de Mayo de 2018 en: <http://www.saludymedicinas.com.mx/centros-de-salud/obesidad/articulos/guia-practica-control-peso-infantil.html>
- Crecimiento del Niño. Recuperado el 3 de Mayo de 2018 en: [http://www.who.int/childgrowth/training/c\\_interpretando.pdf](http://www.who.int/childgrowth/training/c_interpretando.pdf)
- Norma Oficial Mexicana, Servicios básicos de salud. Recuperado el 3 de Mayo de 2018 en: <http://tie.inspvirtual.mx/portales/esian/moodle/bloque3/tema1/masinfo/NORMA%20Oficial%20Mexicana%20NOM-043-SSA2-2012.pdf>
- Arduino. Página oficial de Arduino. Recuperado el 3 de Mayo de 2018 en: <https://www.arduino.cc/>
- RaspberryPi. Página oficial de RaspberryPi. Recuperado el 3 de Mayo de 2018 en: <https://www.raspberrypi.org/>

# Neo extensionismo universitario, con protagonismo estudiantil

Dra. Nallely Vazquez Martínez<sup>1</sup>, Dr. José Hugo Vázquez Mendoza<sup>2</sup>

**Resumen** - El artículo es, en esencia, la exposición de una teoría de alcance intermedio. Versa sobre lo que ha de ser objetivamente dado a conocer por los directivos de una institución de educación superior, para que un extensionismo ampliado y profundizado, de nuevo tipo, cuente con la acción decidida del estudiantado. Parte de tres supuestos que se mencionan en el artículo. Utilizando una matriz generadora de los elementos teóricos que se propone, el trabajo presenta los conocimientos, habilidades y actitudes que estará aplicando el estudiante neoextensionista al desempeñar simultáneamente cuatro roles: representante de localidad ante la IES, resolutor de problemas puntuales de las unidades productivas, permanente tele estudiante/investigador y generador de ondas de cambio intramuros. Incluso, cada ítem se identifica con claves, pensando en facilitar su posterior uso, en eventuales campañas reales de difusión. El trabajo persigue que la teoría desarrollada tenga la máxima plausibilidad posible. A tal efecto, se presenta el origen textual de cada uno de los elementos teóricos.

**Palabras Claves** - Neoextensionismo, protagonismo estudiantil, Instituciones de educación superior.

## Introducción

Cuando la alta dirección de una IES mexicana tiene sentido de pertenencia y lealtad, busca que marche hacia el NEO-XTN. Se le percibe como EL MEDIO para restituir la vertiente productiva en su entorno social, y para salvar a la propia organización. Esboza una estrategia para ello y la empieza a aplicar. Para que tenga éxito, requiere construir las condiciones necesarias.

Se enfasca en ello. Primero, fomenta el arraigo de una cultura organizacional profundamente modificada, que propicie *el NEO-XTN*<sup>3</sup>. Segundo, cataliza el surgimiento de un activismo trascendental del discípulo. Lo encamina hacia el apoyo al perenne ciclo de salir-actuar-retornar-actuar-salir, de intramuros a sociedad y viceversa. Persigue que ello sea efecto de que entre sus integrantes se conozcan contenidos y formas de su nuevo papel, bajo condiciones en que todavía persiste lo viejo<sup>4</sup>. Requiere, además, una tercera condición *sine qua non*: que los profesores, no solo apoyen, sino que participen activamente en la vertiente académica del NEO-XTN.

Sobre esto último versa el presente apartado. El hilo conductor de la investigación documental cuyos resultados aquí se exponen, fue el siguiente:

El que los profesores apoyen proactivamente al Rector o Director General que recurra al NEO-XTN, para reconstruir a la organización y a su entorno social en la contingencia de 2016-2020 de colapso público-presupuestario...

ES determinado POR y DETERMINA A: la capacidad que tiene la alta dirección para lograr que la enseñanza, investigación, tutoría y asesoría educativa se innove en la medida requerida por un alumnado que desempeña su rol

neoextensionista en cinco principales esferas:

\*Intervalos intramuros, corrigiendo clases, asignaturas y planes de estudio

\*En tránsito, recibiendo tele educación

\*Formando parte de proyectos para apuntalar la producción del sector social \*Intervalos extramuros, estacionado en una localidad

\*Coordinando otras actividades puntuales

Una coyuntura de emergencia 2016-2020 envuelve a toda Institución de Educación Superior (IES) mexicana. Cuando su alta dirección tiene sentido de pertenencia institucional, busca que marche hacia el neoextensionismo como medio

<sup>1</sup> Vázquez Martínez Nallely, Doctora en Dirección de Organizaciones y Profesora Investigadora de Administración en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero [nallelyvazquez@hotmail.com](mailto:nallelyvazquez@hotmail.com)

<sup>2</sup> Vázquez Mendoza José Hugo, Doctor en Administración y Profesor Investigador en el área de Administración de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero [hugouaca@gmail.com](mailto:hugouaca@gmail.com)

<sup>3</sup> De ello, ya he dado cuenta anteriormente. Cfr Vázquez Martínez, Nallely et al: "Neocultura Organizacional, Legitimante del Extensionismo Revitalizado en la Educación Superior Mexicana", *Cuadernos Metodológicos en Línea CUMELI*. Número 4, 10 de junio del 2016. Serie: Manejo Estratégico de Salida a la Crisis Presupuestaria de la Educación Superior. Pp 1 - 46. Chetumal, México. En prensa.

<sup>4</sup> Véase Vázquez Martínez, Nallely et al: "Neoextensionismo Universitario con Protagonismo Estudiantil", *Cuadernos Metodológicos en Línea CUMELI*. Número 5, 23 de junio del 2016. Serie: Manejo Estratégico de Salida a la Crisis Presupuestaria de la Educación Superior. Pp 1 -32. Chetumal, México. En prensa.

para rescatar la vertiente productiva en su entorno social, y para salvar a la propia organización<sup>5</sup>.

El que efectivamente suceda así, depende de la presencia y comportamiento de algunos factores cruciales. La cultura organizacional propiciante, es condición *sine qua non*; de ello, ya he dado cuenta anteriormente<sup>6</sup>. Otro factor determinante -del que me ocupa aquí- estriba en que el estudiantado esté presto para asumir un activismo trascendental en, para y por el perenne ciclo que implica el salir-actuar-retornar- actuar-salir. A su vez, el que los estudiantes de licenciatura y posgrado tengan buena disposición para protagonizar este nuevo estar y ser, depende de la habilidad que la directiva tenga, para que el grueso de los alumnos se apropien de contenidos y formas -en la estática y la dinámica- de todo lo nuevo; bajo condiciones en que todavía persiste lo viejo.

Para empezar, depende de la capacidad directiva para que se generalice el conocimiento y apropiación de los conocimientos, habilidades y actitudes que tiene un verdadero estudiante neoextensionista. Específicamente, en cuanto a las principales cuatro diferentes actividades que tendrá:

\*\*Al ejercer como líder y coordinador del neoextensioso en su localidad (barrio, ejido, ranchería)

\*\*Al ser capacitando “sobre el trabajo” en planta productiva

\*\*Al realizarse, también, como estudiante de teleeducación

\*\*Al desempeñar su rol como EL alumno nextensionista, en los intervalos intramuros de su actividad

A efecto de mostrar el abanico conceptual que ello implica, en la Tabla 1 procuro mostrarlo en forma de matriz de doble entrada.

Rol principal, por frente de batalla	Innovaciones al Quehacer Académico Estudiantil					
	Procesos de Apropiación y difusión de Conocimiento (c)		Modalidades de Desarrollo y Difusión de Habilidades (h)		Procesos de Surgimiento y Desarrollo de Actitudes (a)	
	Formativo (for)	Informativo (inf)	Operativas (oper)	Creativas (crea)	Funcionales (fun)	Críticas (crit)
Lider y coordinador, en localidad de residencia ( lid)	lidcfor	lidcinf	lidhoper	lidhcrea	lidafun	lidacrit
Capacitando “sobre el trabajo”, en planta productiva del sector social (pp)	ppcfor	ppcinf	pphoper	pphcrea	ppafun	ppacrit
Tele estudiante MÓV, donde esté (tele)	telecfor	telecinf	telehoper	telehcrea	teleafun	teleacrit
Alumno Intramuros, de Nuevo Tipo (ai)	aicfor	aicinf	aihoper	aihcrea	aiafun	aiacrit

<sup>5</sup> Vázquez Martínez, Nallely et al: *Neoextensionismo en la educación superior para cambio organizacional, rescate societal y salvataje institucional. Instrumento de la Alta Dirección para aprovechar la contingencia mundial del 2016-2020*. 15 de Mayo del 2016. En prensa. Mas información en email de Nallely Vázquez..

<sup>6</sup> Vázquez Martínez, Nallely et al: *Neocultura Organizacional, Legitimante del Extensionismo Revitalizado en la Educación Superior Mexicana*. 10 de junio del 2016. En prensa. Mas info, Email de Nalley Vázquez

Tabla 1: Innovaciones al quehacer académico de las que el alumnado se ha de apropiar, por rol principal que le toca jugar en el neoextensionismo.

*2) Coordina, a nivel localidad, toda la actividad neo extensionista de la IES y sus aliados*

**lidacrit1** Conoce, lo más posible, a la IES. - El gestor neoextensionista, de la localidad ante el resto de la universidad, desempeñará con decoro este papel, en la medida en que tenga diagnóstico crítico previo del quehacer académico intramuros.

**lidafun1** Es gestor, entre gestores universitarios. - El estudiante extensionista, en su localidad, desarrolla la actitud funcional necesaria para ocupar un lugar de primer orden, en el frente de avanzada en la gestión de la universidad ampliada. A través del método de inmersión total en la localidad, se forma, sobre la práctica, no sólo en técnicas y métodos de administración.

**lidafun2** Promueve microclimas organizacionales propicios. - Lo hace en localidad, hogar, planta productiva y durante traslados. Es otra de las actividades puntuales del estudiante neoextensionista.

**lidcfor1** Sabe diagnosticar. - Pondera, de manera permanente, medios existentes para llegar a fines. Para ello, además de describir y explicar eventos, tiene la obligación de hacer evaluaciones diagnósticas de ellos.

**lidcfor2** Desplaza, como delegado de la alta dirección, al capital intelectual. - El neoextensionista en localidad, recibe, repite y potencia las ondas de cambio institucionales que llegan -desde Rectoría o Dirección General- a su ámbito de acción.

**lidcinf1** Rescata y custodia la memoria histórica. - Es, casi, casi, cronista de la trayectoria y vida rutinaria de unidades productivas y en localidades. Sobre la marcha, busca preservar -y enseñar a otros a hacerlo- documentos, correspondencia, expedientes.

**lidcinf2** Persevera, hasta obtener su título universitario. - Predica con el ejemplo: no deserta ni interrumpe temporalmente sus estudios. Razones para no titularse, ya no son las de antes.

**lidhcrea1** Amalgama lo intra con lo extra muros. - Ha dejado de ver, como diferentes y hasta opuestas, a las actividades que los estudiantes realizan extramuros -a nivel localidad, por ejemplo-; y, las “escolarizadas”, que en la etapa pre extensionista se realizaban exclusivamente intramuros.

**lidhcrea2** Promueve, capacita, proyecta. - El estudiante en localidad actúa, conforme a una estrategia neoextensionista proactiva, que consta de tres fases: promover en campo, capacitar en el trabajo, proyectar en gabinete.

**lidhoper1** Escribidor, al máximo de sus posibilidades. - Aunque de inicio tenga poca habilidad para el lector escritura, basta con sentido del deber, emoción, alegría y no miedo... para leer y escribir cada vez mejor.

**lidhoper2** Brigadista, Coordinador y Coordinado. - Cinco estudiantes avanzados de licenciatura, en función de extensionistas locales, hacia “arriba”, conforman una brigada neoextensionista de la IES. Son coordinados por un estudiante de especialidad o maestría. Cada cinco estudiantes de posgrado que son coordinadores de Brigada, son coordinados por un estudiante de doctorado, conformando una unidad de brigadas.

**lidhoper3** Líder en localidad; líder intramuros. - Al nivel de localidad y como integrante de diversas redes, el estudiante asignado para representarla ante la IES adquiere, a fuera de práctica, las habilidades necesarias para ejercer liderazgo hacia adentro y hacia afuera de ella.

*3) Resuelve problemas concretos de entidades y elementos del sector social de la economía local, como integrante de fuerzas de tarea*

**ppacrit1** Apoya, aprendiendo. - Es vivo ejemplo de estar, porque se quiere aprender y ayudar a otros. Participa en la solución de un problema, ciertamente, para aplicar lo que se ha aprendido de la universidad: bien sea en aulas o a distancia.

**ppacrit2** Actúa, sabiendo que pertenece a IES y sociedad. - El estudiante se identifica plenamente con su organización. Ello es un factor de alto peso específico, en su sentido de satisfacción con la IES. Del hecho de sentirse perteneciente a una organización con la que está satisfecho, emana el sólido compromiso estudiantil para tener un buen desempeño y resultado académico.

**ppafun1** Buen lector. - En localidad y unidad productiva, como parte indispensable de la solución de un problema concreto, está la lectura de material impreso en papel o en formato electrónico, tanto en línea como en memoria local.

**ppcfor1** Lleva a clase, lo aprehendido en campo. - Participar en la solución de un problema específico, con el conocimiento teórico que se desprende de una asignatura, permite que el estudiante de un determinado curso, en compañía de otros de la misma o diferente área de conocimiento, efectúe una organización conceptual de sus propios saberes, de manera mucho más profunda y acelerada que en la clase tradicional.

**ppcfor2** Cumple con unidad productiva, y cumple con responsabilidad académica. - Los estudiantes de una determinada asignatura, no dejarán de asistir a clases, por estar participando en un proyecto neoextensionista.

**ppcinf1** Trabaja en campo, con aval de control escolar. - Mientras persistan las modalidades de enseñanza de viejo

corte, habrá que lidiar con la situación.

**ppcinf2** Monitorea la capacidad instalada en “línea de producción”. - La capacidad tecnológica y cognoscitiva instalada en la localidad y en las unidades productivas actuales o potenciales ubicadas en ella, es lo primero que debe modestamente conocer el estudiante-gestor neoextensionista y el alumno-integrante de fuerza de tarea para la mejora de algún proceso productivo o de intercambio.

**pphcrea1** Apoya y aprende, por inmersión completa. - Se “mete hasta la coronilla”, en el clima organizacional y la problemática específica a resolver, en la unidad productiva que le es asignada.

**pphcrea2** Es productor por excelencia... de todo. - Para la IES ampliada, la prioridad absoluta es la PRODUCCIÓN en el sector social de la economía -para el autoconsumo y el trueque de excedentes- de satisfactores de verdaderas necesidades humanas.

**pphoper1** Trabaja en planta productiva, el más importante polo de saber. - Los lugares en que se genera, custodia y transmite el conocimiento, ya no son exclusivamente los cerebros de los maestros y la materialización de su saber en la enseñanza intramuros. En el neoextensionismo, los estudiantes, en campo: aprehenden conocimientos, desarrollan habilidades y generan actitudes. Reconocen y respetan nuevos polos de saber: Los ubican en las unidades productoras de bienes y servicios socialmente necesario. Todo lo académico-cognoscitivo requerido, lo obtienen fundamentalmente ahí, por sí mismos.

**pphoper2** Participa en el gobierno de su universidad, tecnológico o politécnico ampliado. - El estudiante neoextensionista, integrante de fuerzas de tarea para solucionar problemas productivos, es parte, no solo “gobernada”, sino miembro de pleno derecho EN el gobierno de la IES ampliada. Su presencia en la conducción del proceso garantiza el formidable empuje que requiere la construcción de una nueva sociedad, desde la universidad.

*4)Estudia e investiga donde, como, cuando y con quien se encuentre. Es el tele alumno móvil del que la sociedad tiene hambre.*

**teleacrit1** Lo acompaña un tutor, que realmente quiere y puede serlo. - Saber que siempre cuenta con un buen asesor, es clave para el estudiante que cursa sus estudios en línea, de manera móvil mientras está activamente involucrado en el neoextensionismo.

**teleacrit 2** Repele formatos y pseudo administración. - El alumno neoextensionista puede formar parte de una fuerza de tarea, constituida para desahogar un proyecto específico de resolución de problema en unidad productiva. También puede ser representante de localidad ante la IES, brigadista, miembro de nodo de red, tutor, o cualquier otra función sustantiva del neoextensionismo. Y, ello, complementado con lo formal de su carga académica.

**teleafun1** Anda al futuro que desea. - Construye el presente y persigue el devenir que quiere, no sólo para sí mismo, familia y grupo de referencia; sino para su sociedad y la humanidad toda.

**teleafun2** Representa a la localidad ante la IES. - El estudiante neoextensionista es el gestor de la localidad y sus unidades productivas ante la IES ampliada. El estar siempre conectado, en línea, es de gran ayuda para ello.

**telecfor1** Recibe igual atención “especial”, que un deportista universitario de alto rendimiento. - Al igual que a todos los alumnos universitarios, al estudiante neoextensionista lo “monitorean” y atienden profesores, productores y alumnos más avanzados, que participan genuinamente de la emoción de la práctica del neoextensionismo. Ser “tutoreado”, es una necesidad básica del nuevo alumno.

**telecfor2** Participa activamente en cuerpos académicos. - Se “enrola”, a distancia, en uno o varios de los nodos de cuerpos “académicos” de la IES neoextensionista.

**telecinf1** Usa conocimientos, métodos y tecnologías de vanguardia mundial. - Claro, a condición de que también sean aplicables al lugar que ocupa: lo importante no es que estén “en la punta”, sino que sean útiles porque son aplicables bajo las condiciones imperantes en la IES ampliadas.

**telehcrea1** Se gobierna así mismo. - El estudiante neoextensionista, como parte del paquete que viene con serlo, “recibe” clases vía internet, mientras se desplaza y en hogar, unidad productiva o café internet, entre otros.

**telehcrea2** Equilibra su autoeducación reflexivo, con la educación organizada e inducida desde “afuera”. - El nuevo estudiante universitario “en línea”, trabaja, en la unidad productiva y/o la localidad en que ésta se ubica, enfrentándose a condiciones culturales y sociales a las que no está acostumbrado

**telehcrea3** Aprovecha, al máximo, la tutoría académica proactiva que recibe. - La tutoría académica está más que institucionalizada. Está “sustentavizada” en el sentido de que es a la vez instrumento y reflejo del avance estudiantil en el neoextensionismo.

**telehoper1** Responde, solo ante su propia conciencia. - La enseñanza a distancia, se funde y penetra en la actividad inherente a ser miembro de una fuerza de tarea para desahogar proyectos de mejora en la producción de bienes y servicios básicos. La enseñanza superior, en línea, adquiere, no solo sentido, sino esplendor.

**telehoper2** Se preocupa realmente por los impactos de lo que ayuda a mejorar. - En todas las posiciones y funciones del neoextensionismo, el estudiante y el docente se están formando, sobre el trabajo mismo, como novel investigador

y creador, en ciencias, artes y humanidades.

*5) Participa activamente intramuros, incorporando su experiencia y conocimiento*

**aiafun1** Cataliza la mejora permanente de las asignaturas en que se inscribe. - El estudiante va teniendo una cada vez mayor y mejor experiencia directa con unidades del sector social de la economía local. Conforme ello ocurre, se va dando un desarrollo integral del estudiante que también abarca lo empático y emocional.

**aiafun2** No abandona sus estudios; permanece hasta la titulación. - Las tasas de deserción ya no rondarán por el 31% al iniciar el tercer semestre o segundo año. No será necesarias más mecanismos de intervención y remediales, para abatirlas. La participación en el neoextensionismo es el mejor modelo de aseguramiento de permanencia.

**aiafun3** Aplica una misma ética, en todo lo que hace. - Se acabó aquello de que la ética que guía el trabajo de enseñanza y de investigación de profesores, va, por un lado; y, por otro, diferente y en ocasiones hasta opuesto, va la ética que se “enseña” en cursos y asignaturas. Ahora no hay más que un sólo camino: el de la ética neoextensionista. En ella converge todo lo docente, lo estudiantil y lo administrativo; tanto teórico como práctico.

**aicfor1** Se hace sobre la práctica y lo lleva consigo a clase- La IES no debe sentir miedo en recurrir a lo específico de cada alumno, Al contrario, ha de auspiciar la plena movilización de su potencial, mientras está en planta productiva o localidad.

**aicfor2** Se asume aprendiz, y sus profesores se contagian del sentir. - Con el advenimiento del neo extensionismo, el alumno va y viene de la realidad externa a la otrora realidad interna.

**aicfor3** Abstrae y experimenta lo necesario. - Identifica y respeta diferencias generacionales. Se nutre de ellas, al desarrollar destreza creciente, en la capacidad de abstracción y en el actuar experimentando para resolver problemas, dentro y fuera del aula.

**aicinf1** Autoregula su proceso de aprendizaje, aun en aula. - El componente práctico de la asignatura, que cada estudiante cursa en unidad productiva y localidad, es básicamente controlado por él o ella misma.

**aicinf2** Origina cambios en concentraciones y carreras. - Las opciones de concentración en los estudios de nivel medio superior, si acaso persisten, denotan cambio radical.

**aihcrea1** Pivotea nuevas formas de calificar lo “académico”. - Igual que afuera, la “calificación” en clase es sobre el nivel de desarrollo alcanzado en la creatividad tangible a partir del conocimiento de partida.

**aihoper1** Utiliza y colectiviza lo más avanzado en enseñanza superior. - Por qué así lo quiere y autorregula, aprehendiendo -en casa, en la unidad productiva y en la comunidad- el extensionista utiliza, de manera espontánea la mayoría de los métodos de avanzada en la enseñanza universitaria intramuros.

### **Descripción del método**

Un método de investigación cualitativa ha sido diseñado, probado y validado en el transcurso de este proyecto. Se expuso cómo es que ello fue necesario, para la consecución del objetivo de describir e interpretar la dinámica del cambio de cultura organizacional que en el Siglo XXI requieren los atributos de difusión, coordinación y vinculación de las instituciones de educación terciaria que en el mundo existen. Han sido narradas, paso a paso y en los términos de menor posible aridez -incluso, recurriendo a coloquialismos- las condiciones reales bajo las cuales se llevó a cabo el desarrollo metodológico, así como los logros, alcances y obstáculos en cada uno de ellos. Con pretensión pedagógica, se explican las técnicas e instrumental validados para recolectar sistemáticamente información, exponer resultados y, eventualmente, para ser utilizada por la alta dirección de IES empeñada en caminar hacia el NEO-XTN.

### **Comentarios finales**

#### *Conclusiones*

Rectores y directores generales deben de buscar este involucramiento y protagonismo estudiantil, pero erguido sobre el conocimiento del quehacer divulgado con sinceridad y apego a la verdad. Por ello, no se fincará en la subliminal o explícita “inducción” psicológica. Simple y sencillamente se perseguirá obtener a través de la difusión -esa sí, sistemática y profesionalizada- entre los estudiantes, de lo que objetivamente se hace en los cuatro frentes de batalla del neoextensionismo e indicando los caminos abiertos a incorporarse a sus filas. Enfatizar, no sólo en ventajas, virtudes y logros; sino en desventajas, antivalores y dificultades. Desde un principio. ANTES de cualquier capacitación o taller en la materia. Cuando un alumno decida “tomar” un “taller”, será porque sabe, con anterioridad, “lo que hace” un estudiante neoextensionista. Sabrá que se va a capacitar, no solo para “lo bueno”; sino también para blindarse, lo mas posible, contra “lo malo”.

#### *Recomendaciones*

El neoextensionismo tiene que basarse aceptación estudiantil A CONCIENCIA: o sea, DE A VERDAD. Si no se tiene o no se puede lograr REALMENTE, es mejor ni siquiera intentar el neoextensionismo. En cuanto a apoyo

del alumnado, NO HAY LUGAR A SIMULACIONES provenientes de la alta jerarquía univesitaria, de cuadros medios o aun de miembros base. Hay un mensaje que SIEMPRE debe estar en la campaña de divulgación dirigida a los estudiantes: “vas a conocer lo que se hace, porque sobre aviso no hay engaño. Para alguien que no quiera correr los riesgos que implica, no es fácil fincar las bases para el bienestar y felicidad de sí mismo, sino también para los demás. Si tú no deseas ni puedes hacer eso, es mejor que continúes siendo un alumno tradicional, que también son muy, pero muy necesarios en nuestra institución”. Desde luego, hablando del BUEN alumno de educación terciaria: aquel que no comete los cinco errores comunes derivados de considerarla “light”, “formal” y/o por antonomasia<sup>7</sup>.

¿Qué es lo que principalmente hace, entónces, el nuevo estudiante en los cuatro frentes principales de lucha socioeducativa? ¿Cuál debe ser el contenido puntual de esta campaña de divulgación del quehacer de un estudiante neoextensionista? Veámoslo, a grandes rasgos enseguida, mostrando en cada caso la clave de la casilla correspondiente, de la Tabla 1. Aclaro que lo que sigue no ha sido probado por la praxis, pero sí tiene plausibilidad teórica. Ello, porque he procurado que tenga explícita y concreta conexión con el estado mundial del conocimiento en la materia, al ser producto del método de análisis inferencial-cualitativo, de textos de bibliografía de frontera.<sup>8</sup>

### Referencias

Gabino Quilantàn, Raul: “Cinco Estupideces de los Universitarios en México”, *Piensa Fuera de la Silla*. 3 de enero del 2015.

Vázquez Martínez, Nallely et al: “Neocultura Organizacional, Legitimante del Extensionismo Revitalizado en la Educación Superior Mexicana”, *Cuadernos Metodológicos en Línea CUMELI*. Número 4, 10 de junio del 2016. Serie: Manejo Estratégico de Salida a la Crisis Presupuestaria de la Educación Superior. Pp 1 - 46. Chetumal, México. En prensa.

Vázquez Martínez, Nallely et al: “Neoextensionismo Universitario con Protagonismo Estudiantil”, *Cuadernos Metodológicos en Línea CUMELI*. Número 5, 23 de junio del 2016. Serie: Manejo Estratégico de Salida a la Crisis Presupuestaria de la Educación Superior. Pp 1 -32. Chetumal, México. En prensa.

Vázquez Martínez, Nallely et al: *Neoextensionismo en la educación superior para cambio organizacional, rescate societal y salvataje institucional. Instrumento de la Alta Dirección para aprovechar la contingencia mundial del 2016-2020*. 15 de Mayo del 2016. En prensa. Mas información en email de Nallely Vázquez..

Vázquez Martínez, Nallely et al: *Neocultura Organizacional, Legitimante del Extensionismo Revitalizado en la Educación Superior Mexicana*. 10 de junio del 2016. En prensa. Mas info, Email de Nalley Vázquez

Vázquez Martínez, Nallely et al. “Investigación cualitativa y frontera del conocimiento. Metodología, a partir del estudio de estrategias directivas para potenciar la extensión en instituciones públicas de educación superior en México”, *Cuadernos Metodológicos en Línea*. Número 2, Investigación Cualitativa en Ciencias Sociales y Económico Administrativas. Serie: Formación en el Manejo de Métodos de Ciencia Aplicada. 22 de abril del 2016. Editorial Ciencia y Tecnología Aplicada en Línea CITALI. CEPROS AC. Chetumal, México.

### Notas biográficas

La **Dra. Nallely Vázquez Martínez** es profesora investigadora desde el año 2012 en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero, 6 años de experiencia docente. Su doctorado es en Dirección de Organizaciones por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, cuenta con dos licenciaturas una en Administración de Hoteles y Restaurantes realizada en la Universidad de las Américas Puebla y en Enseñanza del idioma Inglés.

El **Dr. José Hugo Vázquez Mendoza** Doctor en Administración, Ex rector de la Universidad Autónoma de Guerrero, catedrático de la Facultad de Contaduría y Administración con más de treinta años de experiencia docente y diversos cargos en el sector público y académico.

<sup>7</sup> Gabino Quilantàn, Raul: “Cinco Estupideces de los Universitarios en México”, *Piensa Fuera de la Silla*. 3 de enero del 2015.

<sup>8</sup> Nallely et al. “Investigación cualitativa y frontera del conocimiento. Metodología, a partir del estudio de estrategias directivas para potenciar la extensión en instituciones públicas de educación superior en México”, *Cuadernos Metodológicos en Línea*. Número 2, Investigación Cualitativa en Ciencias Sociales y Económico Administrativas. Serie: Formación en el Manejo de Métodos de Ciencia Aplicada. 22 de abril del 2016. Editorial Ciencia y Tecnología Aplicada en Línea CITALI. CEPROS AC. Chetumal, México.



# PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN Y CONTRATACIÓN DE PERSONAL EN LAS MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS DE TULANCINGO DE BRAVO, HIDALGO

M.D.C. Santa Adali Vázquez Pimentel<sup>1</sup>, M.A.M. Irma Cárdenas García<sup>2</sup>,  
M.D.O. Juana Montserrat Jonguitud Álvarez<sup>3</sup> y M.P.P. Mary Cruz Ortiz Ríos<sup>4</sup>

**Resumen**— Para todo tipo y tamaño de empresa el talento humano es el elemento más vital y trascendente que la integra, por lo que resulta de suma importancia conocer, cómo es que se lleva a cabo el procedimiento de selección y contratación de personal en las micro y pequeñas empresas de Tulancingo de Bravo, Hidalgo, debido a que las organizaciones deben seleccionar a personas idóneas que cumplan con las necesidades y el perfil que requiere la empresa. Por lo que el presente estudio realizado a éstas micro y pequeñas empresas arrojó datos interesantes, debido a que la mayoría no utilizan un sistema de selección y contratación de personal, sino se basan más en la amistad y recomendación directa, resultando necesario que las pymes adopten nuevos procedimientos e instalen procesos internos que les garanticen sobrevivir en mercados tan competitivos.

**Palabras clave**— personal, selección, contratación, micro y pequeñas empresas.

## Introducción

Como mencionan las autoras Vázquez, Cárdenas, Jonguitud y Cruz (2017), las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (Mipymes) son un elemento fundamental para el desarrollo económico de México, tanto por su contribución al empleo, como por su aportación al Producto Interno Bruto (PIB), así como por su competitividad. Según el INEGI (2014) existe un total de 5,654,014 unidades empresariales, de las cuales 99.8% son Pymes que generan 52% del PIB nacional y 72% del empleo en el país, de ahí la importancia de estudiar a estas entidades económicas que generalmente son integradas por familiares y con capital aportado por el dueño el cual desempeña múltiples funciones entre ellas las del área de Recursos Humanos.

Por otro lado, González, Cárdenas y Vázquez (2016) mencionan que la estructura económica del municipio de Tulancingo, está integrada en su mayoría por micro empresas, conformadas por los miembros de una familia, las cuales nacen con la idea de que sus integrantes cuenten con un ingreso suficiente para cubrir sus necesidades. Al formarse, lo hacen sin la correspondiente planeación, sin embargo, sobresalen en el mercado por las actividades que desempeñan. De acuerdo con el análisis del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, son consideradas como importantes fuerzas impulsoras del desarrollo económico, a su vez necesarias e indispensables desde el punto de vista social ya que representan el principal generador de empleos, el mejor distribuidor de ingresos entre la población y los municipios de influencia. Sin embargo, uno de los problemas que enfrentan es el de contar con recursos limitados lo que los hace vulnerables ante las variaciones inflacionarias y ante la fuerte necesidad de implementar la tecnología a través de sistemas de control administrativos que les permita ser más competitivas ante el exigente mercado al que se enfrentan actualmente.

---

<sup>1</sup> Mtra. Santa Adali Vázquez Pimentel, Profesora de Tiempo Completo del área de Desarrollo de Negocios, de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, [adali.vazquez@utec-tgo.edu.mx](mailto:adali.vazquez@utec-tgo.edu.mx)

<sup>2</sup> Mtra. Irma Cárdenas García, Profesora de Tiempo Completo del área de Desarrollo de Negocios, de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, [irmacg@utec-tgo.edu.mx](mailto:irmacg@utec-tgo.edu.mx)

<sup>3</sup> Mtra. Juana Montserrat Jonguitud Álvarez, Profesora de Tiempo Completo del área de Desarrollo de Negocios, de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, [montserratjonguitud@utec-tgo.edu.mx](mailto:montserratjonguitud@utec-tgo.edu.mx)

<sup>4</sup> Mtra. Mary Cruz Ortiz Ríos, Profesora de Tiempo Completo del área de Desarrollo de Negocios, de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, [mary.cruz@utec-tgo.edu.mx](mailto:mary.cruz@utec-tgo.edu.mx)

### *Revisión bibliográfica*

Didier (2014) realizó un estudio sobre los métodos de selección de personal más comunes en Chile, en cuanto a los requerimientos de uso en el mercado laboral y en las bases teóricas metodológicas que los sustentan, orientándose a determinar los instrumentos de selección más comunes en los procesos de reclutamiento e incorporación, es decir, cuáles son los conocimientos y habilidades que poseen los encargados del área de Recurso Humanos, los resultados obtenidos fue la existencia de cuatro clases de instrumentos solicitados con más dominio, el uso de test proyectivos, test escritos, entrevistas y test gráficos, con un orden de uso respectivamente, pero concluye que a pesar del uso de instrumentos de selección, se carece de certeza y evidencia sobre el uso en el contexto de la selección de personal.

Por su parte las autoras Alonso, Mascoso y Cuadrado (2015), abordan el tema procedimiento de selección de personal en pequeñas y medianas empresas españolas, en el que dan a conocer el análisis del grado de uso de los diversos instrumentos de selección de personal que utilizan las pequeñas y medianas empresas españolas y examinan si el uso está determinado por el tamaño de la organización distinguiendo entre pequeñas y medianas empresas, obteniendo como resultados que los instrumentos utilizados en las empresas Pymes de España son el curriculum, las referencias, las entrevistas, los test de inteligencias o aptitudes, test y cuestionarios de personalidad, pruebas profesionales, simulaciones o role playing, entre otras, resultado las más utilizadas las referencias y las entrevistas respectivamente.

Naranjo (2012), trata el tema el proceso de selección y contratación del personal en las medianas empresas de la ciudad de Barranquilla Colombia el propósito fue determinar si las empresas medianas de esta ciudad, llevan procesos de selección y contratación de personal de manera justa, de conformidad con sus propias políticas y procedimientos, obteniendo que el proceso más utilizado de reclutamiento y contratación es el de la recomendación, lo que significa que no es equitativo ni justo el proceso para el resto de posibles aspirantes, por lo que la transparencia en los procesos de selección en las medianas empresas de Barranquilla no existe. En lo que respecta a la población laboral más del 50% mencionó que no son valoradas sus competencias y el personal seleccionado es escogido en gran parte por recomendación, creado un alto grado de desconfianza en los procesos de reclutamiento, esto debido a que las medianas empresas de Barranquilla no tienen establecido un Departamento de Recursos Humanos que se encargue de la verificación y seguimiento del proceso de selección, generando incertidumbre al elegir personal no calificado para un cargo, son los gerentes y jefes de otras áreas quienes asumen esta responsabilidad, siendo personal que no se encuentra capacitado respecto de la selección de personal.

También encontró que el sistema de contratación de las pymes se basa más en la amistad y la recomendación directa que en un exhaustivo proceso de selección, resultando necesario que las pymes adopten nuevos procedimientos e instalen procesos internos que les garanticen sobrevivir en mercados tan competitivos, por lo que el autor considera de suma importancia realizar investigaciones para determinar las consecuencias que se tienen al aplicar este tipo de contratación.

Tras una investigación ardua realizada por Jaramillo (2005), a 48 Mipymes de los sectores alimentos y confecciones de la ciudad de Barranquilla Colombia, vinculadas al programa Expopyme de la Universidad del Norte, se obtuvo que son difíciles las condiciones por las que atraviesan las Mipymes en materia de gestión humana, dada que su capacidad financiera, cultura y estructura no les permite contar con un área específica que atienda la totalidad de requerimientos de las personas que las componen. Además, el propietario, gerente o administrador debe hacer uso de todas sus capacidades y competencias para actuar como facilitador y conductor de las personas de la empresa, haciéndolas poco competitivas frente al entorno globalizado del siglo XXI.

Para Jarillo (2005) el reclutamiento y selección de personas: es el proceso de atracción de candidatos calificados para un cargo. Los tipos de reclutamiento para buscar los candidatos pueden ser internos o externos o ambos. Algunas técnicas de Reclutamiento externo que menciona la autora son los avisos en periódicos y revistas especializadas; agencias de reclutamiento; contactos con escuelas, universidades y asociaciones gremiales; carteles en sitios visibles presentación de candidatos por recomendación de empleados (bajo costo, altos rendimientos, efectos relativamente rápidos); consulta en archivos de candidatos (base de datos). Mientras que de selección de personas menciona la entrevista de selección; pruebas de conocimiento y capacidades; pruebas psicométricas; pruebas de personalidad y técnicas de simulación.

Ganga y Sánchez (2008) realizaron una investigación al 50% de las organizaciones pertenecientes a la comuna de Puerto Montt, ubicada en la Región de Los Lagos de Chile, el objetivo específico de este estudio fue conocer, estudiar y analizar la forma en que las organizaciones realizan el proceso de obtención de personal, identificando la importancia que tiene para ellas este proceso. Los resultados obtenidos en cuanto al reclutamiento de personal, fue que un gran sector de las organizaciones, cercano al 70%, llevan a cabo este proceso en forma directa, donde los medios externos más usados son la radio, diario e Internet. Los bancos por su parte, generalmente buscan a sus candidatos a través de empresas de la competencia. En el caso de las fuentes internas, el 30% respondió que llenan las vacantes cuando se asciende a un cargo (pesqueras y empresas de servicios varios y algunos bancos) y/o cuando los empleados son transferidos de una sucursal a otra, esto último es usual en organizaciones del rubro de la construcción y organizaciones públicas.

Mientras que los resultados obtenidos del tema de selección de personal, arrojaron que las organizaciones en Puerto Montt, realizan todas las pruebas de selección posibles, siendo las más empleadas: las pruebas psicotécnicas y las psicológicas.

En el caso de las organizaciones del rubro de la construcción, hotelería y algunas tiendas comerciales, éstas no aplican ninguna técnica para el ingreso del personal, sólo se les realiza entrevistas personales. En organizaciones del rubro pesquero y grandes tiendas comerciales, así como también en industrias y bancos, la selección de personal se efectúa paso a paso; es decir, realizan entrevistas personales (50% aproximadamente), aplican pruebas psicotécnicas (cercano al 70%) y pruebas psicológicas (40%).

Otro aspecto importante a mencionar es la aplicación de la prueba de análisis grafológico, donde un pequeño sector, cercano al 5%, aplica esta prueba como herramienta de selección de personal. En relación a las organizaciones públicas, éstas realizan el proceso de reclutamiento mejor conocido como: "Concursos Públicos", donde cada candidato debe cumplir con ciertos requisitos exigidos y presentar una serie de información, la cual debe ser respaldada con la documentación correspondiente.

Por lo tanto, la investigación demostró que los procesos de reclutamiento y selección de personal en la comuna de Puerto Montt se realizan con las técnicas tradicionales, que no existen técnicas nuevas en el proceso de obtención de personal y que en general las organizaciones están conformes con los procesos existentes. Como se pudo comprobar, las organizaciones se basan en formatos teóricos que se encuentran en los libros y más que crear otros sistemas de ingreso a la organización, lo que falta para que los procesos arrojen excelentes resultados, es un compromiso de la gente con su trabajo y de los directivos en cuanto a las formas y la profesionalización en que se debe llevar a cabo el proceso de reclutamiento y selección de personal, dado que las organizaciones no pueden seleccionar equivocadamente al elemento más vital y trascendente del proceso productivo: las personas. Concluyendo los autores que en cuanto a las nuevas técnicas de reclutamiento y selección de personal que se pueden aplicar en las organizaciones de la comuna de Puerto Montt, se encuentran los test psicológicos on-line y análisis grafológico, así como los exámenes médicos.

Para Barber (1998) el reclutamiento del personal consiste en "todas las actividades y prácticas llevadas a cabo por la organización, con el objetivo principal de identificar y atraer a empleados potenciales". La finalidad del reclutamiento es cualitativa y cuantitativa, ya que interesa no sólo el número sino también la calidad del recurso (Gómez y Mejías, 2001; Rojas, 2004; Reyes, 1971; Luthe, 1998; Llano, 1998; Byars, 1995; Dolan, Schuler y Valle, 1999; Zerilli, 1972).

Autores como Dessler y Varela (2004) indican que el proceso de reclutamiento de personal puede verse como una serie de fases donde confluyen varios puntos, el primer paso es buscar a todos aquellos postulantes que poseen el interés de ocupar el puesto, para luego hacer una selección del mejor de ellos. Mientras que los autores Alcalde, González y Flores (1996) proponen primero, realizar un pronóstico y estudiar la fuerza laboral existente para ese puesto de trabajo, para luego, reclutar al personal a través de alguna técnica de selección y finalmente ser aprobado el candidato, por la persona o supervisor a cargo.

Para Ganga Contreras & Sánchez Álvarez (2008) el proceso de selección consiste en una serie de pasos específicos que se emplean para decidir qué solicitantes deben ser contratados. El proceso se inicia en el momento en que una persona solicita un empleo y termina cuando se produce la decisión de contratar a uno de los solicitantes.

La selección de personal ha tenido una evolución muy rápida, forzada por la dificultad de acceder a recursos humanos cualificados escasos y a la utilización de modelos muy variados, buscando habilidades actuales más que potencial futuro, poniendo un mayor énfasis al perfil psicográfico, es decir cómo piensa, siente y vive (Casado, 2003).

Un estudio realizado por las autoras: Cantera, Muñoz y Cortes (2016), en el Municipio de Cuautitlán Izcalli Estado de México a cerca del reclutamiento y selección en las Mipymes tuvo como objetivo primordial conocer el proceso de Reclutamiento y Selección de personal de veinticinco Mipymes ubicadas en el municipio de Cuautitlán Izcalli perteneciente al Estado de México. Concluyendo que debido a que las Pymes no tienen prácticas formales respecto a la Administración de personal, las funciones de reclutamiento y selección se hacen intuitivamente de acuerdo al conocimiento y experiencia de los propietarios de la empresa o de los encargados en ese momento, haciendo más difícil el Desarrollo Organizacional de las Mipymes, ya que uno de los factores fundamentales, es el Recurso Humano, pues se busca que sea competente, que tome decisiones, sea proactivo y capaz de adaptarse a los cambios que la empresa demande ante un mercado tan competitivo e incierto que existe actualmente.

Para estos autores el reclutamiento varía de acuerdo al tipo de organización, y que no siempre es el departamento de Recursos Humanos quien realiza todo el proceso, por ejemplo, hay empresas en donde solo está de apoyo y quien inicia su proceso es el departamento en el que se requiere la vacante, incluso son quienes deciden a quien contratar, independientemente si el candidato fue evaluado y desaprobado por parte del área de recursos humanos. Además, afirman que es importante este proceso, porque aun cuando existe una gran oferta de personas dispuestas a trabajar, no todas cumplen con las necesidades o el perfil que requiere la empresa.

Chiavenato (2007), define el reclutamiento como un conjunto de técnicas y procedimientos que se proponen atraer candidatos potencialmente calificados y capaces para ocupar puestos dentro de la organización. El reclutamiento fundamentalmente se realiza a partir de las necesidades de recursos humanos presentes o futuras que tienen una organización y se necesita de varias fuentes para atraer el personal idóneo, estos pueden atraerse por un reclutamiento interno o externo según convenga a la organización, siendo el primero, cuando se recurre a recomendados o al mismo personal por una promoción interna; y el reclutamiento externo son personas totalmente ajenas a la empresa atraídas por sus propias páginas o sitios web, redes sociales, anuncios en medios de publicidad, agencias de empleo con o sin fines de lucro, universidades y los que llegan espontáneamente a la organización a dejar su currículum vitae.

Grados (2013) comenta que el proceso se inicia cuándo la empresa tiene una vacante, puede ser porque es de nueva creación, o porque hay una baja de la persona que ocupaba el puesto, por incapacidad, por carga de trabajo o por la temporada, posteriormente se determina el medio de conseguir a la persona, que puede ser a través de un reclutamiento interno o externo. Una vez que lleguen los candidatos a ocupar el puesto, se concluye el proceso de reclutamiento y se inicia el proceso de selección. Este mismo autor menciona que el proceso de selección de personal, se realiza mediante una serie de pruebas y entrevistas entre los candidatos reclutados. Los exámenes o entrevistas que utilice la organización dependerán del perfil del puesto y sus propias necesidades.

El proceso de selección es el filtro de futuros empleados desleales, por eso, su función es incorporar a personas con el perfil adecuado y en condiciones mentales y físicas óptimas para el puesto, con sólidos valores de honestidad, probidad, lealtad, etcétera; al seleccionar a buenos elementos, se previenen futuros quebrantos (Cuellar, 2009).

Werther, Davis & Guzmán (2014) mencionan que, durante el proceso de selección, se realiza una validación a los aspirantes a través de diversas pruebas y entrevistas, las cuales dependerán de los requisitos del puesto.

También será de gran ayuda para la investigación que se pretende realizar conocer las características de Pymes que Nacional Financiera (2004), dio a conocer y las clasificó en cinco razones de fracaso y tres de éxito que se le atribuyen a las micro, pequeñas y medianas empresas en México.

Las razones de fracaso son: la incompetencia o falta de experiencia de los administradores, por ejemplo, muchas empresas surgen de una corazonada más que de un conocimiento significativo del negocio y sus características; la negligencia que muchas veces sigue al "glamour" o emoción de inicio del negocio y no se concentran tanto en el negocio como lo deberían hacer; la falta de controles adecuados; la falta de capital suficiente; la falta de una identificación correcta del riesgo; además, es muy común observar que la necesidad de atender los problemas cotidianos impide planear para el futuro y por lo mismo, reflexionar respecto a los riesgos latentes.

Y las causas de éxito es el trabajo arduo, dedicación y esfuerzo. Los empresarios que se comprometen con la búsqueda del éxito y que están dispuestos a dedicar el tiempo y esfuerzo necesarios; la correcta identificación de las necesidades del mercado y el conocimiento de la actividad que se pretende desarrollar

Por lo que son claros, los problemas que enfrentan las Pymes, por un lado, su capacidad económica es limitada, sus canales de distribución son cortos, sus clientes y utilidades son menores, y por el lado de la gestión administrativa, su falta de administración estratégica, su estructura organizacional sencilla sin políticas, reglas o una cultura organizacional establecida, le impiden su crecimiento.

La autora de la investigación las tecnologías de información y su aplicabilidad en el proceso de reclutamiento y selección en el área Metropolitana de Monterrey, comenta muy acertadamente que, si la empresa es incapaz de reclutar y seleccionar atinadamente a su personal, no contará con el personal competente para alcanzar sus objetivos y esto podría llevar a un fracaso empresarial. Y para esto las empresas siguen una serie de pasos que los llevan y ayudan a conseguir el mejor capital humano adecuado. Debido a que la necesidad de captar nuevo recurso humano en las empresas tiene diferentes causas y razones como son la expansión de empresa, creación de nuevos puestos, jubilaciones, fallecimientos, incapacidades laborales, despidos, maternidad, implantación de nuevas tecnologías, nuevos departamentos, entre otras razones.

Ahora bien, menciona que las fuentes de reclutamiento tradicionales ya incluyen una nueva, el reclutamiento de personal mediante la utilización de las tecnologías de la información; y uno de los conceptos importantes son los Web-site corporativos que ahora están permitiendo que los reclutadores fijen los trabajos para que las posiciones gerenciales o específicas y los candidatos de permiso se coloquen con la compañía que provee de personal y/o soliciten una posición específica. Otras de las cosas que menciona la autora que ha cambiado en el área de recursos humanos en el proceso de reclutamiento de personal es la búsqueda de candidatos, anteriormente se hablaba de fuentes de reclutamiento como los avisos en los periódicos, las carteleras internas, y otra diversidad de medios impresos, pues hoy se habla de portales de recursos humanos en los cuales se conjugan la oferta y demanda laborales, estos sitios además, prestan servicios de outsourcing de las funciones de selección y reclutamiento, incluso hacen la labor de cazatalentos.

También afirma que el Reclutamiento en línea es un sistema seguro que permite a las empresas la capacidad de reclutar personal por medio de Internet hacia prácticamente cualquier parte del mundo, está diseñado con una tecnología avanzada y fácil de utilizar, con el que la empresa podrá trabajar de manera independiente, ya que la información la administra en su totalidad la empresa, el sistema permitirá monitorear de manera rápida y sencilla la información que le ha llegado de cada uno de los candidatos en búsqueda de empleo. Este sistema puede ser aplicable para empresas y organizaciones que requieran reclutamiento de personal a nivel nacional e internacional.

Con lo anterior se confirma que la Red, ha revolucionado la búsqueda de trabajo y el reclutamiento de personal, los empleadores pueden inspeccionar electrónicamente los atributos generales de los candidatos, encauzarlos a un sitio especial para que se evalúen en línea sus destrezas, verificar sus antecedentes en Internet, entrevistarlos por medio de videoconferencias y manejar todo el proceso con software de cómputo. En las empresas existe tal vez un entusiasmo por la posibilidad de ahorrar costos, aumentar la velocidad y extender la búsqueda de candidatos en todo el mundo y concluye que las tecnologías de información en el proceso de reclutamiento de personal son de suma importancia, identificando los procesos de reclutamiento de personal y los criterios o resultados más conocidos para la evaluación del reclutamiento de personal, siendo estos el uso de la tecnología puesto que varias empresas ya cuentan con un sistema de reclutamiento de personal, por lo que sus procesos son más rápidos y dinámicos. Además, al realizar las encuestas se comprobó que existe efectividad en los procesos del reclutamiento de personal por medio de la tecnología de la información en más de la mitad de las empresas.

## ***Descripción del Método***

### ***Objetivo***

El punto primordial de la presente investigación es conocer cómo es que se lleva a cabo el procedimiento de selección y contratación de personal en las micro y pequeñas empresas de Tulancingo de Bravo, Hidalgo.

### ***Problemática***

El interés del presente tema de investigación surge a raíz de un estudio previo realizado a las micro y pequeñas empresas de Tulancingo Hgo., el cual tenía como finalidad realizar el análisis de los costos para la determinación de los precios de venta, durante el desarrollo del estudio, se observó otra gran problemática por la que atraviesan las Mipymes relacionada con la selección del personal, lo que ocasiona no tener a los empleados aptos para el puesto a desarrollar, por lo que resulta imperante estudiar cómo se lleva a cabo el proceso de selección del personal de las Mipymes ya que gran parte del logro de éxitos de estas unidades empresariales es el personal que las conforma, pues son ellos quienes realizan las operaciones y si no se tiene el personal adecuado no se logrará la productividad y competitividad de la empresa.

### ***Diseño de la investigación***

El diseño de la investigación para Hernández, Fernández & Baptista (2010), consiste en plantear la estrategia que se deberá desarrollar para obtener la información que se requiere en una investigación, determinando que el proceso de investigación será cuantitativo, descriptiva y de tipo no experimental transeccional, ya que no se manipularán las variables, y los datos serán recolectados en un solo momento.

### ***Selección de la muestra***

Hernández et al. (2010), comentan que uno de los puntos cruciales de cualquier investigación es la de determinar a los sujetos que serán investigados para alcanzar el objetivo propuesto, habiendo decidido que por el tamaño de la población se determinaría una muestra, aplicando la fórmula de población finita, pues según datos de los Censos Económicos (2014), del INEGI, las micro y pequeñas empresas dedicadas a la comercialización son 5,183; determinando con la siguiente fórmula la muestra de este estudio:

$$n = \frac{z^2(p \cdot q)}{e^2 + \frac{z^2(p \cdot q)}{N}}$$

n= Tamaño de la muestra

Z= Nivel de confianza deseado

p= Proporción de la población con la característica deseada (éxito)

q= Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)

e= Nivel de error dispuesto a cometer

N= Tamaño de la población

Considerando un margen de error de 5% y un nivel de confianza de 95%, se obtiene como resultado 358 micro y pequeñas empresas a analizar.

### ***Diseño de la encuesta***

Cabe mencionar que se considero la información obtenida de las encuestas aplicadas en el estudio anterior conformada por 10 ítems de los cuales, las preguntas sirvieron para conocer el tamaño de la empresa (micro o pequeña), la actividad que realizan, la antigüedad, la formación con la cuenta la persona que dirige la empresa, el uso de tecnología, la estructura de la propiedad, si cuentan o no con alguna certificación de calidad y las más relevantes para cumplir con el objetivo de esta investigación, si determinan su precio en base a los costos y qué tipos de costos consideran.

Esta información fue complementada por un cuestionario de tan sólo 5 ítems, con la finalidad de saber cómo es que se lleva a cabo el procedimiento de selección y contratación de personal en las micro y pequeñas empresas de Tulancingo de Bravo, Hidalgo.

Cabe mencionar que el instrumento cumple con las pruebas de confiabilidad, validez y objetividad, utilizando el programa estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), obteniendo un Alfa de Cronbach de .923, superior al 75%, lo que indica que el instrumento es altamente confiable.

### *Medición de las variables*

En la tabla 2, que se presenta a continuación, se puede visualizar la medición de las variables que servirán para obtener información

**Tabla 1 Medición de las variables**

No.	Variable	Concepto
1	Persona que realiza la contratación y selección del personal	Para determinar quién realiza la contratación y selección del personal.
2	Existencia del área de Recursos Humanos	Para conocer si la empresa cuenta con un área de Recursos Humanos.
3	Selección del personal	Cuál es el procedimiento de selección del personal.
4	Contratación del personal	Cómo realizan la contratación del personal.
5	Sistema de selección y contratación del personal	Para conocer si aplican un Sistema de selección y contratación del personal.

**Fuente: Elaboración propia.**

### *Resultados*

Los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas a 358 micro y pequeñas empresas dedicadas al comercio pertenecientes a la ciudad de Tulancingo Hidalgo, son:

1. La contratación y selección del personal en el 98.5% de las micro y pequeñas empresas encuestadas la realiza el propietario de la empresa.
2. Sólo el 1.5% de las micro y pequeñas empresas cuentan con el área de Recursos Humanos.
3. El 97% de las empresas no cuenta con un procedimiento como tal de selección del personal, 1.5% a pesar de no contar con un área de Recursos Humanos, si aplica un procedimiento de selección del personal. Mientras que el 1.5% restante y que, si cuenta con un área de Recursos Humanos, llevan a cabo un procedimiento de selección del personal.
4. El 26% de las empresas encuestadas realiza la contratación conforma a la legislación laboral, el 74% sólo realiza la contratación del personal de palabra.
5. Las empresas que cuentan con el área de Recursos Humanos aplican Sistema de selección y contratación del personal, por consiguiente, el resto no tiene el conocimiento a cerca de la existencia de estos sistemas.

### **Conclusiones**

Como se puede observar en los resultados obtenidos, una de las razones claras de fracaso de las micro y pequeñas empresas es la incompetencia o falta de experiencia de los propietarios, en relación con la selección y contratación del personal debido a que la mayoría no utilizan un sistema de selección y contratación de personal, pues carecen de un área especializada de Recursos Humanos, para la contratación se basan más en la amistad y recomendación directa, no realizan un procedimiento minucioso para elegir al personal idóneo, resultando necesario que las pymes adopten procedimientos e instalen procesos internos que les garanticen sobrevivir en mercados tan competitivos.

### **Referencias**

- Alonso, P., Moscoso, S., & Cuadrado, D. (agosto 2015). Procedimientos de selección de personal en pequeñas y medianas empresas españolas. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 79-89.
- Jaramillo Naranjo, O. (Julio 2005). Gestión del talento humano en la micro, pequeña y mediana empresa vinculada al programa Expopyme de la Universidad del Norte en los sectores de confecciones y alimentos. *Pensamiento & Gestión No. 18*, 103-137.
- Naranjo Arango, R. (2012). El proceso de selección y contratación del personal en las medianas empresas de la ciudad de Barranquilla (Colombia). *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 83-114.
- Cantera, E., Muñoz Gillen, M., & Cortés Hernández, P. (Enero 2016). Reclutamiento y selección un estudio en las Mipymes del Municipio de Cuautitlán Izcali Estado de México. *Eumednet*, 1-13.
- Didier Pino, N. O. (Junio 2014). Selección de personal en Chile. *Revista Iberoamericana de Psicología: Ciencia y Tecnología*, 103-113.
- Ganga Contreras, F., & Sánchez Álvarez, R. ( mayo-agosto, 2008.). Estudio sobre el proceso de reclutamiento y selección de personal en la comuna de Puerto Montt, Región de Los Lagos-Chile. *Gaceta Laboral*, vol. 14, núm. 2., 271-297.
- García Zapata, T., & Tantalean Tapia, I. (2012). Selección y control del factor humano en empresas de construcción civil. *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial*, 63-72.
- Giacomelli Treviño, R. (Septiembre 2009). Las tecnologías de información y su aplicabilidad en el proceso de reclutamiento y selección. *Daena: International Journal of Good Conscience*. 4(2), 53-96.
- González Rosales, A., Cárdenas García, I., & Vázquez Pimentel, S. (2016). El impacto del manual de organización y procedimientos en las pequeñas empresas. Tuxpan Veracruz: Academia Journals.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). Metodología de la investigación. México D.F.: McGrawHill.
- Vázquez Pimentel, S., Cárdenas García, I., Jonguitud Álvarez, J., & Otiz Ríos, M. (2017). *Análisis de los costos para la determinación de los precios de venta en las micro, pequeñas y medianas empresas de la ciudad de Tulancingo Hidalgo*. Celaya Guanajuato: Academia Journals.



# CONTEXTOS JURÍDICO-EDUCATIVOS EN LA ATENCIÓN A COMUNIDADES INDÍGENAS DEL ESTADO DE OAXACA

Roselia Vázquez Zárate<sup>1</sup>

**Resumen-**La presente ponencia constituye un análisis al marco jurídico para la atención educativa escolarizada dirigida a comunidades indígenas del estado de Oaxaca, específicamente del contexto chontal. El trabajo forma parte del proyecto de investigación para tesis doctoral denominado “*Experiencias y significados de docentes en educación básica acerca de su práctica, en un contexto chontal<sup>2</sup> del estado de Oaxaca*”. Los marcos legales se inscriben al ámbito del derecho educativo, los cuales forman parte del entorno que rodea la práctica del docente inmerso en este contexto.

**PALABRAS CLAVE:** Educación indígena, derecho educativo, marco legal de la educación indígena, educación y pueblos originarios.

## INTRODUCCIÓN

Tanto los marcos legales internacionales como nacionales, establecen claramente la importancia de que hombres y mujeres que conforman este planeta reciban educación, y que, a través de esfuerzos colectivos, esto pueda cada vez más, ser una realidad; reconocen también que siguen prevaleciendo las desigualdades, muchos niños y niñas no tienen acceso a esa educación, particularmente los que se encuentran en poblaciones indígenas.

El contexto donde se lleva a cabo la investigación es la comunidad indígena chontal llamada Santo Domingo Chontecomatlan del estado de Oaxaca, donde los docentes llevan a cabo su práctica mediados por el marco jurídico que se refiere a la educación indígena en México y específicamente en Oaxaca.

Para comprender este contexto, es importante partir de lo que establece la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la legislación mexicana, específicamente la Ley General de Educación, que parece tan contradictoria cuando se la contraponen con la realidad educativa que se vive en las comunidades indígenas. Posterior a este análisis se presentan evidencias del tipo de atención educativa que recibe la comunidad en estudio donde se pueden identificar sus características particulares, seguido de algunas reflexiones en el ámbito del derecho educativo y de la gran necesidad de acercar los contextos: el jurídico y la realidad.

## LOS CONTEXTOS JURÍDICO-EDUCATIVO

Se parte de un principio que establece la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura); la educación es un derecho humano fundamental y universal para todos y todas sin importar su condición de vida, puesto que la educación es una vía y quizá la única para resarcir las desigualdades (social, económica, cultural, lingüística, entre otras) que enfrentamos hoy día, y que parecen agudizarse en esta era de la globalización o mundialización, acompañada de la revolución digital.

Delors (1997) en el *Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI*, hace énfasis en la importancia en que la educación es un bien colectivo al que todos deben acceder, pero que además el fin último de toda educación es aprender a vivir juntos respetando de cada cultura, su historia, su visión del mundo, su espiritualidad; es decir, su individualidad, que les permita a sus integrantes, ser sujetos de derecho a nivel individual y colectivo.

Para la UNESCO como organismo internacional, es claro cuando en sus recomendaciones menciona la aspiración, pero sobre todo la posibilidad de un mundo mejor en donde se respeten los derechos de los hombres y las mujeres sin ningún tipo de discriminación.

En México en el marco del reconocimiento a la diversidad cultural y lingüística a nivel mundial, y atendiendo a las recomendaciones de organismos internacionales en materia de educación como la UNESCO, así como a los reclamos de los movimientos sociales indígenas como el Ejército Zapatista de Liberación Nacional (EZLN) por el

<sup>1</sup> Estudiante del Doctorado en Estudios Regionales de la Universidad Autónoma de Chiapas. shineyhua@gmail.com

<sup>2</sup> Según datos del Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI, 2017) los chontales de Oaxaca están ubicados geográficamente en la región de la Sierra Sur y parte de la costa, quienes habitan en la Sierra Sur se le conoce como Chontal Alta y lo que están en la costa como Chontal Baja, por la variante lingüística que coexiste entre la costa y la sierra sur entre ambas regiones, de ahí la diferenciación entre alta y baja.

reconocimiento de los pueblos indígenas dentro de la legislación, en la última década del siglo XX, se hizo la modificación al artículo segundo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, haciendo énfasis en el reconocimiento a la composición pluricultural de la nación mexicana sustentada en los pueblos originarios<sup>3</sup> y enuncia que es una obligación del gobierno establecer políticas e instituciones sociales orientadas a alcanzar la igualdad de oportunidades. En el inciso “B” del artículo segundo en el apartado II, menciona:

Garantizar e incrementar los niveles de escolaridad, favoreciendo la educación bilingüe e intercultural, la alfabetización, la conclusión de la educación básica, la capacitación productiva y la Educación Media Superior y Superior [...] Definir y desarrollar programas educativos de contenido regional que reconozcan la herencia cultural de sus pueblos, de acuerdo con las leyes de la materia y en consulta con las comunidades indígenas. Impulsar el respeto y conocimiento de las diversas culturas existentes en la nación.

Por ello, el sistema educativo mexicano a través de sus políticas educativas implementa la educación denominada “intercultural bilingüe”. Una política que desea alcanzar la igualdad de oportunidades a través del reconocimiento del otro culturalmente diverso. Aunque a más de una década se siguen acentuando las desigualdades de acceso a la educación, esta política ha logrando muy poco de su objetivo, ya que para muchas poblaciones indígenas esta educación está alejada de ser una realidad.

En sus lineamientos jurídicos la legislación mexicana establece en el artículo 3o que toda persona tiene derecho a recibir educación, así mismo en el artículo 7o de la Ley General de Educación en su apartado IV y V se refiere al derecho que tienen las comunidades indígenas a recibir una enseñanza en su lengua; además del apartado VI de ese mismo artículo donde se hace referencia a que el Estado, a través de las instituciones educativas, tiene que fomentar la valoración de la diversidad y la cultura de inclusión para un mayor enriquecimiento social y cultural.

Oaxaca es uno de los estados con mayor diversidad cultural y lingüística según estudios realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el año 2016; ocupa uno de los primeros lugares con 16 lenguas originarias entre las cuales se encuentra la lengua chontal; además señala que esta lengua está considerada como una de las de más alto riesgo de desaparición.

Los datos demuestran que el respeto fundamental del derecho a la educación con pertinencia cultural y lingüística distinta al español parece estar ausente todavía, puesto que con el transcurrir de los años se ha agudizado el desplazamiento lingüístico de la región chontal y hoy en día parece no retomarse en las aulas, tal como lo veremos a continuación.

La región chontal se ubica en el corazón de la sierra sur del estado de Oaxaca y la conforman aproximadamente 18 localidades de entre 300 a 1500 habitantes en cada una de ellas, con una distancia cuyo recorrido aproximado es de 1 a 4 horas en transporte particular en carretera de terracería, todas cuentan con un servicio básico de salud y atención educativa.

Esta región lingüística, por su condición geográfica de difícil acceso y conflictos político-territoriales, es considerada no solo como una región lingüística o población indígena sino como una de las regiones más marginadas o desfavorecidas ya que sus condiciones de vida, salud, y educación son mínimas.

Actualmente la comunidad de Santo Domingo Chontecomatlan, recibe atención educativa en los niveles de educación inicial, preescolar, primaria y telesecundaria. Aunque estos servicios de atención educativa son mínimos en cuanto a infraestructura, materiales y requerimientos necesarios; lo cual pudimos percibir desde la primera visita.

La atención educativa en los niveles existentes se presenta como sigue: en el caso de educación inicial, está dirigida a niños y niñas de cuarenta y cinco días de nacidos hasta los dos años once meses; la educación preescolar es para niños y niñas de tres a cinco años once meses; el nivel primaria para niños y niñas de seis a once años once meses y el nivel de secundaria, representado únicamente por el subsistema de telesecundaria, está dirigido a niños y niñas de doce a catorce años once meses.

Por ser una comunidad de pocos habitantes, aproximadamente 600 habitantes, los niveles educativos que brindan servicio a esta comunidad son atendidos por subsistemas o modalidades educativas, es decir, que cada una de estas modalidades cuenta con enfoques educativos diferentes, normativas particulares y docentes con una formación

---

<sup>3</sup> Hace referencia a las distintas culturas con pertinencia cultural y lingüística distinta al español, y que están asentadas en territorio mexicano, antes de la colonización española, también denominados pueblos indígenas, comunidades indígenas o grupos étnicos.

profesional de diversa índole; es decir, no mantienen correspondencia con el contexto indígena en el que se encuentran.

Tanto educación inicial, preescolar, primaria y telesecundaria están adscritas a la Secretaría de Educación Federalizada. La educación inicial corresponde al Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE) que tiene como objetivo atender a las comunidades desfavorecidas o marginadas; el nivel de preescolar, corresponde al subsistema de Educación Indígena (EI), modalidad educativa cuyo principal objetivo es retomar los referentes culturales y lingüísticos de los niños para atenderlos en su lengua materna. El nivel de educación primaria es atendido en la modalidad de Primarias Generales (PG), modalidad que tiene un enfoque intercultural; y el nivel secundaria, por la modalidad de telesecundaria, cuyo subsistema corresponde a Secundarias Generales (SG).

Es importante mencionar que, en todos estos subsistemas o modalidades educativas, los docentes cuentan con una formación profesional alejada de los propósitos del nivel que atienden, lo cual se refleja a simple vista en su práctica, pues tienen distintas formas de vivir y entender la educación necesaria para los pueblos originarios.

Por ello, la relevancia de esta investigación, pues la práctica del docente tiene que ver con las perspectivas teóricas, institucionales, de formación profesional y jurídicas de acuerdo al contexto donde se lleva a cabo, pero sobre todo con una manera de asumir el compromiso de la educación de las diferentes culturas.

### REFLEXIONES FINALES

Aunque los lineamientos que establece la legislación mexicana en sus distintos artículos constitucionales referidos al reconocimiento de un país pluricultural y lingüístico (artículo 2º) y el derecho a la educación (artículo 3º); además de la Ley General de Educación en su artículo séptimo, apartados IV y VI referidos a la garantía por parte del Estado por una educación que atienda las necesidades culturales y lingüísticas de la población indígena, todo parece estar aún muy alejado.

En estos primeros acercamientos a la comunidad, las preguntas que surgen son muchas, entre ellas, las que nos ocupan con mayor preocupación se refieren a la forma en que el sistema educativo, a través de los diferentes niveles, subsistemas y modalidades existentes en Santo Domingo Chontecomatlan toman en cuenta las necesidades socioeconómicas y culturales de la comunidad; hasta qué punto, lo establecido en las leyes mexicanas y en los lineamientos de organismos internacionales están incidiendo en la atención educativa y específicamente en la práctica de los profesores que se encuentran en dicho espacio; ante ello también nos preguntamos si será posible un proyecto integral comunitario educativo entre estas cuatro modalidades educativas que atendiendo dichos lineamientos, signifiquen para la comunidad y sus habitantes un verdadero esfuerzo educativo.

Durante y al finalizar la investigación se pretende dar muestra de esta realidad educativa que vive hoy esta comunidad chontal y sobre todo sus perspectivas de desarrollo para acercar los ámbitos jurídico y educativo lo más posible.

### REFERENCIAS

- Diario Oficial de la Federación (2017). Artículo 2do 3ero. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Consultado 07 de septiembre de 2017. Recuperado en [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1\\_240217.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_240217.pdf)
- Diario Oficial de la Federación (2017). Ley General de Educación. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Consultado 07 de septiembre de 2017. Recuperado en [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5313841&fecha=11/09/2013](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5313841&fecha=11/09/2013)
- Delors, J. (1997). La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. Francia: UNESCO.
- INEGI (2017). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Consultado el 4 de septiembre de 2017. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/>
- INALI (2017). Catálogo de las lenguas indígenas nacionales. Consultado el 8 de abril de 2017. Recuperado de <http://www.inali.gob.mx/clin-inali/mapa.html>
- Giménez, G. (2007). Estudios sobre la cultura y las identidades sociales. México: CONACULTA.
- UNESCO. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Consultado el 5 de septiembre de 2017. Recuperado de <http://es.unesco.org/>

# THE ENGLISH ECOSYSTEM: BREAKING THE CLASSROOM WALLS

Natalia Vega Almazán<sup>1</sup>, Liliana Fabiola Hernández Reyna<sup>2</sup> &  
Dora María Ocampo Herrera<sup>3</sup>

**Abstract**— Learning English as a foreign language is not exclusive to the classroom. English teachers in México face a common challenge: the classroom is the only place where students practice and get exposed to the language. Therefore, it is argued that more efforts need to be made to encourage students to use the language beyond the classroom walls. Thus, a proposal of a practical model is presented to create opportunities for high school students to keep practicing the language in a more natural way outside the classroom. This “English Ecosystem” model describes a holistic environment that encourages and extends the learning by motivating students through a variety of innovative and out-of-class activities such as literature circles and field trips. These activities approach the four language skills; the students’ needs, and interests are considered as well. Therefore, this model can provide students with an alternative to the ordinary academic learning methods.

**Key words**—EFL environment, Out-of-class activities, high school students.

## Introduction

English language has been gaining importance in education, in Mexico, since the last decade. Currently it is imparted in all the levels of education as a mandatory subject. Besides, thanks to its location, this country is surrounded by the English language in many aspects of daily life; for instance, advertising, entertainment and different labor sectors such as business, commerce, tourism and technology. Consequently, this has generated an increase in the demand of the language in the labor and academic area since, many companies and schools require as a certain level of proficiency in English; not to mention the preference of those for personnel to master it. This means that present and future generations must fulfill new needs and challenges in order to succeed not only professionally but in society as well. Nevertheless, in a survey Mitofsky (2013) mentioned in IMCO (2015), revealed that approximately 11.6% of the population over 18 years old, had some knowledge of English. In the State of Guerrero, in spite that tourism industry is one of the main economy resources, the condition is more or less the same.

Due to this situation, there is a necessity for creating and implementing new models in the education area to fulfill the new generations’ educational goals in order to accomplish the current and future society expectations both in the State of Guerrero and Mexico. In this paper, a proposal model is presented “the English Ecosystem”; this model is an alternative path to meet previous issues mentioned.

## Current issues in context

This project emerged as a consequence of the multiple issues and obstacles presented in the daily teaching-learning process in high school students, mainly generated because of the state location. The state of Guerrero is located in the very south of the Mexican republic, according to INEGI (2015), this region is one of the poorest areas of the country and does not have enough educational coverage. Because of its natural and cultural richness this state relies upon domestic tourism resources and activities very much. Nevertheless, English as a Foreign Language (EFL) is not a priority for many educational institutions, since it is not a requirement for general jobs and there is not awareness of its importance and impact in society.

Regarding English learning and teaching, one of the most common limitations that teachers face, is the lack of time in class to teach the language properly; insomuch as English is a subject that only occurs one to two times a week with the length of one hour. This limitation causes many issues in the learning process, as agreement with Ramirez y Pamplon (2012), can be synthesized three particular ones. Firstly, it does not create opportunities to develop the four language skills, which is a crucial necessity to be capable of performing accurately in any academic and social situation. Secondly, it is common that lessons are mostly focused on grammar rather than language

<sup>1</sup> Natalia Vega Almazán English teacher at the Language Learning Center (CÁL) - Foreign Languages Faculty (FALE), UAGro, Acapulco, Guerrero. Currently student of the Mastery in ELT. [nataliavegaa@outlook.com](mailto:nataliavegaa@outlook.com)

<sup>2</sup> Liliana Fabiola Hernández Reyna English teacher at the Montessori School, Acapulco, Guerrero. Currently student of the Mastery in ELT. [lilitha\\_hr@hotmail.com](mailto:lilitha_hr@hotmail.com)

<sup>3</sup> PhD Dora Ma. Ocampo Herrera is Full Time Research Professor at the Faculty of Foreign Languages in both: Master's and BA programmes at the Autonomous University of Guerrero (UAGro). [mdii@uagro.mx](mailto:mdii@uagro.mx)

functions, which produces an artificial and incipient knowledge of the language. Lastly, the time spent inside the classroom and the book activities do not provide enough exposure to the language for foreign language students. Under those circumstances meaningful learning cannot be achieved and thus, the students' language proficiency is very limited. In other words, practice time is an essential element for foreign language students, like Espinoza (2007); Langford (2007); Mota (2007), found in their studies that students who achieved higher linguistic competence in English had received more hours of instruction.

### The English Ecosystem concept

Analyzing the previous information, it is accurate for teachers and English educators to consider the students' different needs and interests and cover them by designing and personalizing activities that will promote and boost the teaching and learning process. Therefore, a proposal of a practical model is presented called the "English Ecosystem" (EE), which is a new concept that involves and combines all types of learning and innovating activities that focus on the four language skills outside the classroom (Dixon, 2017). Breaking the classroom walls means to have more practice and exposure to the language naturally, putting aside all the academic purposes and methodologies such as scores and grading, as well as the classroom limitations, for instance the number of students, the resources, the space of the classroom and the flexibility to not only covering the syllabus but rather to involve student's beliefs, ideas, and feelings towards the language.

It is worth to mention that there is a huge difference between informal learning, out-of-class activities (OCA) and the English Ecosystem. Informal learning, according to Moncrief (2011), consist on unconscious, non-intentional and lack of objective learning activities which are not planned neither by the teacher or the students themselves. This type of learning is acquired through spontaneous events and daily experiences; for example, listening to a guide speaking in English in a museum. On the other hand, out-of-class activities are referred to leisure activities that allow students to be more in contact with the language. These could be suggested by the teacher, like watching movies in English or listen to foreign music. Besides, Benson (2011), mentions that the most common type of out-of-class activities is the "self-instruction" (i.e., learners locate sources to improve the language), this means that students work in isolation.

Considering the concepts reviewed above, the researchers came to the conclusion that out-of-class activities are isolated elements that will be just a part of the English Ecosystem because, compared to OCA the EE is a holistic approach that follows a structure proposed and guided by the teacher who takes into account the students' needs, beliefs and interests. Moreover, the EE keeps in mind a common learning goal, improving the four language skills.



Figure 1. The English Ecosystem process (adapted from Dixon, 2017)

Figure 1, visualizes the process of the EE, starting by learning any English content in or outside the classroom. Secondly this knowledge will be reinforced by practicing it during the EE (out-of-class activities). Later, these two steps will lead to self-rewards such as: fluency, motivation, confidence and improving the four skills. The last step, sustain, means to provide the tools and motivation to keep preparing and excel in the English competences.

### Theoretical basis

#### Constructivist Learning Theory

Vygotsky (1978), created the sustain and most valuable theory for the EE, because the constructivist learning theory highlights the importance of student-centered activities. These activities create meaningful knowledge as the students become the central aspect of the learning process, *while teachers play the roles of organizers, directors,*

*helpers and promoters*” (Yang, 2014). This theory suggests that learners can master the language competence by being exposed to authentic situations where they can practice their previous knowledge; otherwise it would be more challenging for them to actually learn how to unwind in different sorts of conversations. Therefore, EFL teachers must create the proper environment by providing materials (i.e., media, magazines, newspapers, and so on) to bring opportunities for students to practice the different skills. To design these learning environments cooperation and support among students and teachers are two essential factors to build a successful learning atmosphere.

*Communicative Functional Theory*

A theory based on the use of authentic language for developing communicative competence in social contexts is proposed by Hymes (1972). This theory is crucial for the EE since it helps students not only to acquire the knowledge but to develop the ability of performing it in real life events. Additionally, linguists Halliday (1973) and Brown (1994) agree that through natural settings of communication foreign language learners achieve meaningful communicative goals having as a consequence the ability to socialize in different and specific situations; for instance, give suggestions or advices, share beliefs and ideas or debating about a certain topic.

*Input and Output Hypothesis*

This particular hypothesis developed by Krashen (1981;1982) meets the two crucial elements for language learning, the input (which is the everything that may be received in the required language) and the output (what the learner is able to produce with that knowledge). This hypothesis states that language acquisition can only occur when learners are sufficiently exposed by the target language, and due to this exposure they will be capable to understand and to produce it (i.e.; speaking or writing). Besides the authentic input that the teacher may provide, Spolsky (1989) also indicated that the output does not only serve as evidence of competence but also as input itself; this is because their production will help to the learners’ classmates.

*Affective Filter Hypothesis*

Firstly, the affective filter is understood as the learner’s state (i.e., either anxiety or relaxation) in the process of language acquisition. Therefore, the hypothesis suggests that if in most students there is a high level of anxiety, then more obstacles will emerge and the effectiveness of the teaching and learning process will decrease; in order words, the more anxious, the less successful (Li & Wang, 2005). These negative states that EFL students might feel while learning a language are very common since the fear of making mistakes, and the stress of processing a big amount of information can be a challenge. Consequently, a happy and relaxed environment and the support and guidance of the teacher can contribute to decrease students affective filter and maximize their potential. Those are characteristics of the EE, since the learning environment it is different from the inside school atmosphere because it does not consider grades or formal sorts of evaluations but it implements collaborative work, recreational and dynamic activities where students can learn unconsciously by having fun and interest on the topics and tasks.

*Connecting the theories to the English Ecosystem*

It is worth mentioning that the previous theories are connected one to the other in order to complement each other and are the basis for the EE. Consequently, the researchers believe that the combination of these theories contribute to the creation of the English Ecosystem as an alternative out-of-class model.

**The English Ecosystem: a practical proposal**

The EE proposes to implement out-of-class activities in a more structured manner, this will be possible through sessions that can take place in a classroom, library or in any space that the students propose inside of the institution, as well as outside of it. These outside spaces include: parks, cafes, museums and other cultural areas. In addition to this, it is worth to mention that the EE was created having in mind that the students who take part of it need to have an intermediate or upper level competence in English. Since the EE is a complex and complete proposal, it is thought that students need to have certain language competence level so the sessions can be carried out easily and fluently. In table 1, it is provided the proposed steps to carry out the EE.

1. Teacher presents the model to students and ask for volunteers	5. Teacher sets a meeting with the parents
2. Teacher arranges a meeting with volunteers	6. Teacher prepares the corresponding materials
3. Teacher and students agree about the activities	7. Sessions are carried out
4. Teacher asks permission to whom it may concern	

Table 1. Proposed steps

*Description of steps and recommendations*

1. Teacher presents the model to students and asks for volunteers. The teacher can use one of the regular classes to introduce the EE model by explaining what is it and its benefits. Also she/he asks for volunteers to take part of it. In order to have optimal results it is necessary to limit the amount of participants per session

- from 8 to 10 students. In case more than 10 students volunteer it would be necessary to open more than one group.
2. Teacher arranges a meeting with volunteers. This with the purpose to talk about the frequency of sessions, time and place considering the availability of all the participants. As for the frequency it is recommended that the sessions should be executed at least two times per week with the minimum of one hour per session. As for the place, this is a flexible factor since it can be any area in or outside of the institution as mentioned before. In addition, it is necessary to establish a place that would be always the meeting point in case of not having any special activity in a certain place. For this meeting point, it is recommendable to be in an area of the institution because of its facilities.
  3. Teacher and students agree about the activities. In the same meeting, or if necessary in a different one, teacher presents the possible activities to cover the four skills and asks students to brainstorm more ideas of activities of their interest. It is recommendable that students choose one based activity for each skill that would be implemented throughout the whole sessions besides the complementing ones. For instance, if students choose a diary to develop their writing skill, this activity would be implemented in every writing session to have a continuous progress.
  4. Teacher asks permission to whom it may be concerned. For this to be possible, it is required to talk to the principal with the aim of getting permission to use the institution's facilities.
  5. Teacher sets a meeting with the parents. It is crucial to arrange a meeting with the students' parents that will take part of this, so they can be informed about this program and support their children through it.
  6. Teacher prepares the corresponding material. Considering the previous steps (time and activities), the teacher must organize and design a schedule. This schedule needs to cover at least two skills per session along with the complementing activities. Reminder: to develop the four skills the sessions should include varied activities apart from the based ones (in the table 3 will be showed an example of a schedule).
  7. Sessions are carried out. It is suggested to begin and conclude the sessions according to the institutions' class period (semester, quarter, bimonthly and so on).

*Proposed activities*

In the following table, it is shown some proposed activities to include in the EE for each skill:

Skill	Activity	Description
Listening	Fetch it	Students need to perform a task according to the instructions from a listening, from the teacher or another classmate (draw a funny picture or make a paper airplane).
	Back to back	Students need to complete or order a text, story or news according to the information that they listen (similar to fill in the blanks).
	Correcting the mistakes	Students will be given a type of information (a text, a picture, or video) and according to the listening they need to correct the mistakes that the information has.
Speaking	Three special objects	Students bring three personal objects in accordance with a specific theme, and share what those objects are, describe them and express what they mean to them.
	Story chain	In small groups, students are given a beginning of a story and they need to develop it. All members must contribute a part of the story spontaneously.
	Interactive dialogues	Students are given or can choose a specific topic, subject of matter, social issues and so on, to talk about. This activity must have a specific objective, for instance a debate or finding a solution.
Reading	Literature circles	Student must choose a book to read at home and discuss it during the sessions, for instance, favorite and hated characters, predictions, reflections and so on.
	Follow the description	Teacher provides a sentence using a specific word and students need to find or predict the description of that word from the text.
	Mapping	Teacher presents specific elements for students to create a map which summarizes a book chapter, a news, or an article.
	Unfinished stories	Students have to change or create a new story ending.
	Fast writing	Students choose a topic to write about in a free way with time settled.

Writing		Here, grammar and spelling are not evaluated; what is important is to write as many word as students can
	Diaries	This can be developing throughout the sessions or at home depending the time. Here students can express their daily experiences, feelings and thoughts and could be shared with their classmates.

Table 2. Proposed activities (to see more activities, consult Dixon (2016))

It is worth to keeping in mind, that the previous activities are only a few examples that can be adapted according to the available resources, and having always as an objective the students' needs and interests. Besides, these activities can be complemented with technology resources, such as:

- Kahoot.com
- Quizlet.com
- Youtube.com
- Podcast
- Tandem.net
- App.wizer.me
- Es.educaplay.com
- Ted.com
- 3DpageFlip.com
- EnglishCentral.com
- Padlet.com
- Flipquiz.me
- Voscreen.com
- Lyricstraining.com
- Netflix.com

Additionally, the researchers advise that field trips should be part of the EE, as "breaking the classroom walls" means to have more open practices that bring rich experiences to students. Moreover, field trip experiences can be adapted to any type of activities for the four language skills; for instance, going to a museum implicates to have debates, discussions or writings about the acquired knowledge.

<b>Monday</b>		No session
<b>Tuesday</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Session day: time 5:00 – 6:00 pm</li> <li>✓ Main skills: Listening – Speaking</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Base activity: Interactive dialogue (discussion about the city news)</li> <li>✓ Extra activities: Lyricstraining, watch a video and story chain</li> </ul>
<b>Wednesday</b>		No session
<b>Thursday</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Session day: time 5:00 – 6:00 pm</li> <li>✓ Main skills: Reading – Writing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Base activity: Literature circles (Review about a chapter)</li> <li>✓ Extra activities: Mapping, unfinished stories and Kahoot</li> </ul>
<b>Friday</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Field trip</li> <li>✓ Museum "Fuerte de San Diego"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Possible activity: Scavenger hunt (have students look for specific information during the tip)</li> </ul>

Table 3. Schedule example

*Assessment suggestions*

It is emphasized that this model does not necessarily require a formal evaluation, however, as evidence for professors, parents or students itself, some assessment techniques are presented. These following techniques can verify the students' progress in language competences, and their experiences towards the EE; three possible assessment techniques are presented, which the researchers believe to cover diverse needs and that can be adaptable to different situations:

1. Pilot program: This technique consists of applying a pre-test and a post-test that embodies the four skills in order to compare the results and the possible progress between the students who participate in the EE and the ones who do not.
2. Project-based: Students present a project to the school community and parents, applying their knowledge acquired in the EE, in order to give proposals or solutions to a social theme; for instance, a campaign for the projection of sea turtles.
3. Diverse instruments: This could be any type of instrument that teacher and students see suitable for their self-reflection and self-assessment; for instance, diaries, rubrics, inner interviews and questionnaires.

**Conclusions**

Considering all above information, the researchers agree that the root and the essence of this EE program, focuses on the needs, desires and interests of students. In addition, what is sought is not to evaluate and compare students but to grow and overcome new obstacles and reach goals when learning the English language; all this is



expected to happen in a fun, dynamic and natural way. One of the most important points is the pedagogical considerations, since the teacher becomes only a model which guides students through a learning path, and here teachers are just mentors and supporters who provide a suitable environment and learning facilities. On the other hand, students become the essential factor and their own teachers because they are able to make decisions and witness their own improvement. In other words, the EE is believed to be a flexible and suitable model for any learning context because of its ability to be adaptable according to the different backgrounds. Consequently, breaking the classroom walls refers to take the teaching and learning process beyond the classroom in an organized way and based on objectives. Therefore, it serves as an alternative solution to acquire the language for prospects who have not direct contact with English since in the EE sessions input and output are emerged in a spontaneous way by teacher and students.

As a final comment, this model is expected to be applied in different levels. In the near future it is planned to apply this model in the institutions where the researchers work, to measure the impact of this and its true contribution. Also, it will be interesting for future projects to know how the EE can be modified to be suitable for beginner students of English as a foreign language.

### References

- Benson, P. (2001). "Teaching and Researching Autonomy in Language Learning". London: Pearson Education Limited.
- Brown, H. D. (1994). "Principles of language learning and teaching" (3rd ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Dixon, S. "The Future of Language Learning", presented at the Teach English Now conference, Arizona State University, 2017.
- Espinoza, L. (2007). "Instrucción Escolar y su Relación con el Nivel de Competencia Lingüística en Inglés en Estudiantes de Nuevo Ingreso a las Instituciones de Educación Superior en Aguascalientes". (Unpublished master's dissertation). Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Halliday, M. A. (1973). "Explorations in the function of language". London: Arnold.
- Hymes, D. (1972). "On communicative competence in Sociolinguistics" (Pride & Pholmes, Eds.). Harmondsworth, U.K.: Penguin
- IMCO (2015). "Inglés es posible. Propuesta de una agenda nacional". México D.F. Retrieved on April 4<sup>th</sup> 2018, from: <http://imco.org.mx/competitividad/ingles-es-posible-propuesta-de-una-agenda-nacional/>.
- INEGI (2015). "Principales resultados de la Encuesta Intercensal 2015 Guerrero". México: INEGI.
- Langford, P. (2007). "Competencia lingüística en inglés y razonamiento verbal y español. Un estudio con estudiantes de nuevo ingreso a instituciones de educación superior en Aguascalientes en 2006". (Unpublished master's dissertation). Universidad Autónoma de Aguascalientes, México.
- Li, Y., & Wang, G. M. (2005). "Strengthening second classroom teaching and improving EFL listening and speaking teaching competence". *Shangdong Foreign Language Teaching Journal*, (6), 56-59.
- Moncrief, R. (2011). "Out-of-classroom language learning: A case study of students of advanced English language courses at Helsinki University Language Centre". Finland: University of Helsinki Language center.
- Mota, M. (2007). "Competencia lingüística en inglés y su relación con la formación educativa y la exposición al idioma en los ámbitos escolar, extraescolar y sociofamiliar: un estudio aplicado a alumnos de nuevo ingreso a instituciones de educación superior en Aguascalientes". (Unpublished master's dissertation). Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Ramírez-Romero, J.L. & Pamplón, Nora. (2012). "Research on FLT in Mexico: main findings". In: Ruth Roux, Alberto Mora & Paulina Trejo (eds.) *Research in English Language Teaching: Mexican Perspectives*. Palibrio, Bloomington, IN. ISBN-10: 1463340109, ISBN-13: 978-1463340100.
- Spolsky, B. (1989). "Communicative competence, language proficiency and beyond". *Applied Linguistics*, (2), 138-156.
- Vygotsky, L.S. (1978). "Mind in society". Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Yang, T. P. (2004). "Routine school administration". Beijing: People's Education Press.

### Biographical notes

**Natalia Vega Almazán.** English teacher at the Language Learning Center (CÁL) - Foreign Languages Faculty (FALE), at the Autonomous University of Guerrero (UAGro). Graduated bachelor in ELT. Currently student of the Mastery in ELT at UAGro.

**Liliana Fabiola Hernández Reyna.** English teacher at the Montessori School, Acapulco, Guerrero. Graduated bachelor in ELT. Currently student of the Mastery in ELT at UAGro.

**Dora María Ocampo Herrera.** Full Time Research Professor at the Faculty of Foreign Languages in both: Master's and BA programmes at the Autonomous University of Guerrero (UAGro). Doctor in Education from the Autonomous University of Aguascalientes, Master in

Educational Quality from the University of the Americas in Puebla, she holds an English Teacher diploma and Bachelor of Tourism from the Autonomous University of Guerrero. She is a TESOL International member, Evaluator of the Interinstitutional Committees for the Evaluation of Higher Education (CIEES) in Mexico. Author of several publications on Learning Assessment, Educational Quality, Autonomy in Learning and Research Methods in the area of English teaching. She is the Principal at the Faculty of Foreign Languages at UAGro. She is also a recognized member of the researchers' community in the state of Guerrero.

# ESTUDIO DE CONFIABILIDAD EN LA TÉCNICA DE INTERFAZ DIRECTA SENSOR-PROCESADOR

Dr. Javier Vega-Pineda<sup>1</sup>, M.C. Jorge M. Amézquita-Madrid<sup>2</sup>, M.R.H. J. Gpe. Martín Ibón-Mendoza<sup>3</sup>, M.C. Rodolfo Piña-Ramírez<sup>4</sup> y M.F. Luis Cardona-Chacón<sup>5</sup>

**Resumen**— En los sistemas electrónicos de medición con interfaces directas sensor-procesador es necesario trabajar con la confiabilidad de las mediciones. En general, la medición directa del sensor resistivo (capacitivo) resulta con poca exactitud debido a los cambios inherentes en las características de componentes analógicos, por tanto, se emplean técnicas de compensación para incrementar la exactitud del sistema en las mediciones. Se presentan los resultados de un desarrollo experimental para analizar el efecto de las tolerancias en las componentes utilizando el método de compensación de las tres señales ampliamente utilizado para la calibración de sistemas de interfaz directa. Se utilizó el método de Montecarlo en los paquetes informáticos MATLAB y PSPICE, con PSPICE se logró mostrar la consecuencia que tienen las tolerancias de los componentes en los circuitos eléctricos al usar interfaces directas, con MATLAB se verificó la capacidad de la técnica de calibración de las tres señales para corregir dichos efectos.

**Palabras clave**—interfaces directas, compensación de tres señales, mediciones sensor-procesador, método Montecarlo.

## Introducción

En el desarrollo de sistemas electrónicos de medición es importante comprobar que las mediciones realizadas sean las correctas, esto es, que el sistema de medición sea lo más exacto posible. En (Piña y Vega, 2017) y (Piña et al. 2017) se describe el desarrollo de un sistema de medición de temperatura en base a sensores resistivos conocidos como interfaces directas sensor-procesador. El sensor es eléctricamente un circuito RC básico y como procesador se tiene un dispositivo FPSoC (del inglés *Field Programmable System on Chip*) además de varias etapas de filtrado, calibración y compensación de las mediciones tomadas. En la Figura 1 se muestra el diagrama de bloques del sistema desarrollado y en la Figura 2 una foto de su implementación física.

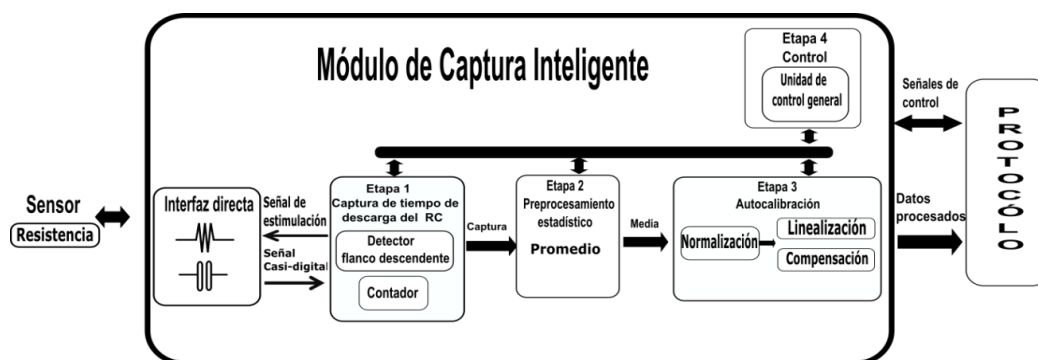


Figura 1. Diagrama de bloques del sistema desarrollado.

El circuito sensorial RC genera una secuencia de cargas y descargas en un capacitor con umbrales respectivos de inicio y final que definen una ventana de medición. El tiempo de duración de la ventana de medición se establece mediante señales de activación generadas por el FPSoC y circuitos contadores en el mismo chip. Por tanto, es importante establecer los errores potenciales en la mediciones, en este caso los umbrales de la ventana de medición que puede ser diferente en cada medición en lo individual. En la Figura 3 se muestra un periodo de la señal de carga

<sup>1</sup> El Dr. Javier Vega Pineda, es profesor investigador del TecNM, ITCH en la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el área de Ing. Electrónica. [jvegapi@ieee.org](mailto:jvegapi@ieee.org)

<sup>2</sup> El M.C. Jorge M. Amézquita-Madrid, es profesor del TecNM, ITCH II. Actualmente es Jefe de la División de Estudios Superiores. [Amezquita54@hotmail.com](mailto:Amezquita54@hotmail.com)

<sup>3</sup> El M.R.H. J. Gpe. Martín Ibón-Mendoza, es profesor del TecNM, ITCH en el Dept. de Ciencias Económico Administrativas. [jgmibon@itchihuahua.edu.mx](mailto:jgmibon@itchihuahua.edu.mx)

<sup>4</sup> El M.C. Rodolfo Piña Ramírez es ingeniero en Honeywell de. [ramirezpina@hotmail.com](mailto:ramirezpina@hotmail.com)

<sup>5</sup> El M.F. Luis Cardona Chacón es profesor del TecNM, ITCH en el Dept. de Ingeniería Metal Mecánica. Actualmente es Jefe de la División de Estudios de Posgrado e Investigación. [lcardonac@itchihuahua.edu.mx](mailto:lcardonac@itchihuahua.edu.mx)

y descarga del circuito RC, se define la ventana de medición y específicamente el cruce de la descarga por un voltaje de umbral  $V_{TL}$  que determina el fin de la medición (se detiene un contador en el procesador, esto es, una cuenta  $N_x$ ).

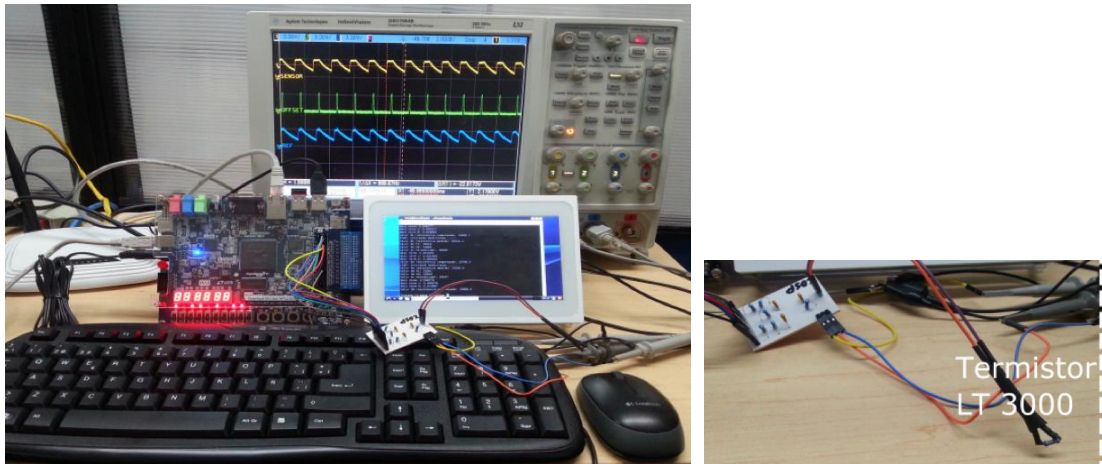


Figura 2. Vista de la implementación física y detalle del sensor de temperatura utilizado.

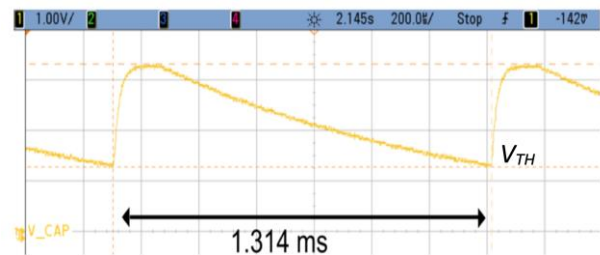


Figura 3. Periodo de la señal RC y el voltaje de umbral  $V_{TH}$ .

Desde un punto de vista práctico, la medición directa del sensor resistivo puede resultar de baja exactitud por los cambios de temperatura de los componentes y otros factores intrínsecos de los dispositivos analógicos. A lo anterior se debe agregar lo expuesto sobre las ventanas de medición del método de interfaces directas, por lo cual se debe emplear algún método de compensación. Para tomar en cuenta los factores antes mencionados y lograr una medición más cercana a la del sensor con un error mínimo, es necesario aplicar técnicas de compensación (Reverter, 2012; Rivera, 2013).

El método de compensación más utilizado en la práctica de interfaces directas es el de medición de tres señales (Reverter, 2005). Se presentan los resultados de un desarrollo experimental para analizar el efecto de las tolerancias en las componentes utilizando el método de compensación de las tres señales. Para el estudio se utilizó el método de Montecarlo (O'Connor, 2102) en los paquetes informáticos MATLAB™ (Mathworks, 2018) y PSPICE™ (PSPICE, 2016). Con PSPICE™ se logró mostrar la consecuencia que tienen las tolerancias de los componentes en los circuitos eléctricos al usar interfaces directas, con MATLAB™ se verificó la capacidad de la técnica de calibración de las tres señales para corregir dichos efectos.

### Técnica de Compensación de Tres Señales y el Método Montecarlo

La confiabilidad es la probabilidad de que un producto o sistema bajo condiciones especificadas ejecutará su función sin falla y en un periodo de tiempo dado. La ingeniería de confiabilidad provee las herramientas teóricas y prácticas para predecir, diseñar, probar y demostrar la confiabilidad de componentes, partes, sistemas y asegurar sus requerimientos, optimizar su seguridad, disponibilidad y niveles de calidad. Se resume la confiabilidad como una medida o índice de la estabilidad del comportamiento con respecto al tiempo.

La técnica de compensación o calibración de tres señales consiste en la medición de tres ciclos de descarga del capacitor con el objetivo de obtener el comportamiento del circuito de una manera más exacta. Se miden tres tiempos, donde cada uno se relaciona con las variables del circuito. En la Figura 4 se presenta el circuito de interfaz directa de este método incluyendo las resistencias internas del procesador (microcontrolador o FPSoC).

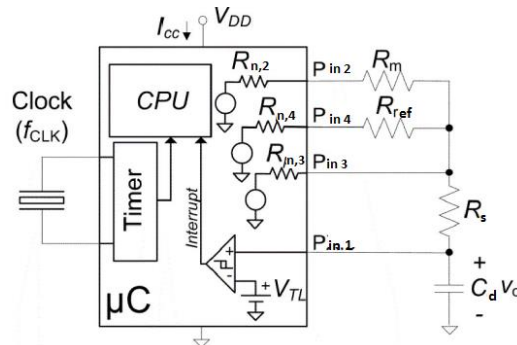


Figura 4. Circuito de interfaz directa para llevar a cabo las mediciones.

Las funciones para determinar el valor de la resistencia del sensor bajo medición  $R_m$  y otras necesarias para el cálculo se presentan en ecuaciones (1) a (4),

$$R_m^* = R_{ref} \frac{T_m - T_0}{T_r - T_0} \quad (1)$$

$$T_m = (R_m + R_s + R_{n,2}) C_d \ln\left(\frac{V_{DD}}{V_{TL}}\right) \quad (2)$$

$$T_r = (R_{ref} + R_s + R_{n,4}) C_d \ln\left(\frac{V_{DD}}{V_{TL}}\right) \quad (3)$$

$$T_0 = (R_s + R_{n,3}) C_d \ln\left(\frac{V_{DD}}{V_{TL}}\right) \quad (4)$$

donde:  $R_m^*$  = Resistencia estimada del sensor,  $\Omega$ ;  $R_{ref}$  = Resistencia de referencia,  $\Omega$ ;  $R_{n,2}$  = Resistencia interna Pin 2,  $\Omega$ ;  $R_{n,3}$  = Resistencia interna Pin 3,  $\Omega$ ;  $R_{n,4}$  = Resistencia interna Pin 4,  $\Omega$ ;  $T_m$  = Tiempo de descarga de  $R_m$ , s;  $T_r$  = Tiempo de descarga de  $R_{ref}$ , s;  $T_0$  = Tiempo de descarga de  $R_{n,3}$ , s;  $C_d$  = Capacitor agregado, F;  $V_{DD}$  = Voltaje de alimentación, V.

Pruebas de confiabilidad en interfaces directas se reportan en (Reverter, 2005) utilizadas para medir la sensibilidad del circuito respecto al rango típico de funcionamiento de temperatura de  $10^\circ\text{C} - 50^\circ\text{C}$ ; más allá de este rango se sugiere que el sensor deberá ser remoto al circuito, en la Figura 5 se muestra el equipo que se utilizó para realizar las pruebas.

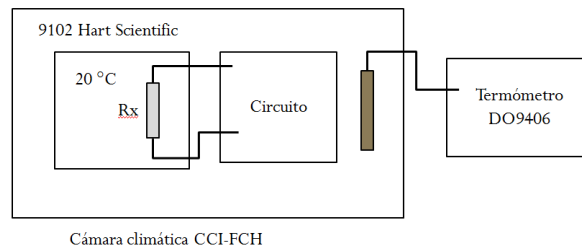


Figura 5. Equipo para pruebas de sensibilidad reportadas en (Reverter, 2005).

En las pruebas de confiabilidad para analizar los efectos de las tolerancias de los componentes se aplicó el método de análisis estadístico de Montecarlo para analizar la técnica de compensación propuesta en la literatura. No existen dos componentes que presenten exactamente el mismo valor, por esto es útil llevar a cabo análisis de confiabilidad con este método. Así, existe la posibilidad de simular el desempeño de decenas o miles de sistemas sin la necesidad física de fabricarlos. El método de Montecarlo abarca una gran variedad de campos como la inferencia estadística, análisis de riesgo, diseño probabilístico, tolerancias, aplicaciones de negocios y la confiabilidad (O'Connor, 2012). Se trata de un método interactivo que emplea entradas generadas de manera aleatoria de comportamiento estadístico conocido, para posteriormente analizar los valores obtenidos de salida de acuerdo al modelo matemático del sistema. Para poder llevar a cabo la aplicación del método es necesario determinar el número de veces que se simulará el sistema, también es necesario conocer el valor nominal y la tolerancia de los componentes del proceso hasta definir la cantidad adecuada de aceptación. Aquellos valores de salida obtenidos que no cumplan con los límites de tolerancia especificados serán rechazados. En la práctica dichos componentes tienen una distribución normal por lo tanto se toma

al valor nominal como la media de la distribución  $\bar{X}$ , y su desviación estándar  $\sigma$  se calcula en base al límite superior e inferior de los rangos de tolerancia,

$$\sigma = \frac{\text{Límite superior de tolerancia} - \text{Límite inferior de tolerancia}}{6} \quad (5)$$

Posterior a esto, se genera una función de distribución normal de la cual mediante un generador de números aleatorios se toman los valores para resolver el modelo del sistema. Este último paso será repetido las  $n$  veces que sea necesario según lo dicte la naturaleza del proceso.

El primer experimento fue simulado mediante PSPICE™ Student 9.1 los circuitos formados por cada uno de los puertos de la Figura 4; el objetivo es verificar el efecto de las tolerancias en el cruce por  $V_{TL}$ . Además se desarrolló un programa en MATLAB™ con el que fue posible simular la respuesta del método de las tres señales aplicado a sensores de temperatura RTD y comprobar esta técnica de compensación en caso de emplearse en interfaces directas sensor resistivo-microcontrolador (o FPSoC).

### Implementación en OrCAD PSPICE™

Se realizó la simulación del método de las tres señales en interfaces directas de sensor-microcontrolador, con el objetivo de verificar cómo es que las tolerancias de los componentes afectan la curva del circuito RC lo que repercute en el cruce por  $V_{TL}$ . El paquete computacional OrCAD PSPICE™ incluye el método de Montecarlo para predecir el comportamiento estadístico de circuitos cuando los valores de los componentes incluyen rangos de tolerancia. Es necesario recalcar que el software no cuenta con la capacidad de simular dispositivos microcontroladores de modo que solo se verificaron los resultados de los circuitos RC [48].

Los circuitos a simular consisten en los puertos 1, 2, 3, 4, (pines) de la Figura 4. Los valores de resistencias y capacitores fue acorde a los reportados en (Reverter, 2005 y 2012):  $R_m = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_s = 330 \Omega$ ,  $R_{n,2} = 25.30 \Omega$ ,  $R_{n,3} = 25.27 \Omega$ ,  $R_{n,4} = 25.49 \Omega$ ,  $R_{ref} = 1470 \Omega$ ,  $C_d = 2.2 \text{ uF}$ .  $R_m$  corresponde a un sensor RTD PT1000 de clase B, tolerancia de 0.3%. Las resistencias se seleccionaron con una tolerancia de 1%, el capacitor de 5%, para voltaje  $V_{DD} = 5 \text{ V}$ . Se agrega un búfer ST 7414 pero su comportamiento ideal en el PSPICE™ hizo necesario agregar una compuerta lógica NOT 7404. Esta compuerta modifica el comportamiento ideal del búfer para que refleje el efecto del circuito RC y poder detectar el punto de cruce por  $V_{TL}$ . En la Figura 6 se muestra el resultado de incluir la compuerta NOT y cuando no se incluye. El tiempo de simulación seleccionado para los circuitos fue de 0 a 15 ms. El método de Montecarlo se aplicó cinco veces a la respuesta transitoria y se enfocó en visualizar el cruce por el voltaje umbral. Los resultados de la simulación para el puerto 1 se muestran en la Figura 7, los recuadros muestran los puntos de interés. Para los puertos 4 y 3 se obtuvo un comportamiento similar.

En la Figura 7(b) con cinco ejecuciones del método de Montecarlo, el cruce por  $V_{TL}$  no ocurre en el mismo punto. Se tienen 25 puntos diferentes; cinco líneas verticales, las dos del recuadro de más a la izquierda parecen una sola y cinco curvas de descarga. Considerando estos puntos de cruce como los obtenidos de 25 circuitos diferentes, ninguno medirá el mismo valor de cuentas  $N_x$  ya que el tiempo y el voltaje no coinciden. Este error lo causan las tolerancias de los componentes.

### Implementación en MATLAB™

En la sección anterior se presentaron los resultados de aplicar el procedimiento de Montecarlo a los circuitos RC formados en cada puerto del circuito en la Figura 4. Se desarrolló un programa en MATLAB™ para realizar las simulaciones al sistema completo, esto es, el modelo matemático de la técnica de calibración. Con la herramienta "GUIDE" para generar interfaces gráficas de usuario, el programa permite realizar la simulación de Montecarlo de la técnica de calibración por tres señales. Para el análisis se combinan la técnica de Montecarlo con la ecuación (6) y los datos de los sensores utilizados,

$$R_t = R_0(1 + \alpha T) \quad (6)$$

donde:  $R_t$  = Resistencia estimada del sensor a temperatura  $T$ ,  $\Omega$ ;  $R_0$  = Resistencia del sensor a  $0^\circ\text{C}$ ,  $\Omega$ ;  $\alpha$  = Coeficiente de temperatura (IEC 751, IT590),  $0.00385 \Omega/\Omega^\circ\text{C}$ ;  $T$  = Temperatura de interés,  $^\circ\text{C}$ .

En la Figura 8 se aprecia una captura de pantalla de la interfaz gráfica y los parámetros que se pueden alimentar. Resistencias internas y sus tolerancias de los puertos, tolerancia de los resultados finales, características de un sensor RTD, temperatura medida por el sensor, número de circuitos o ejecuciones del método de Montecarlo, voltaje umbral, voltaje de alimentación, capacitor, resistencia de apoyo y de referencia, todos con sus tolerancias. Incluye además imágenes del circuito a simular y las ecuaciones que se están evaluando. Para verificar los resultados es necesario simular un sensor, se seleccionó el RTD de platino de 1000 ohm y se evalúan cada uno de sus diferentes estándares, Cuadro 1.

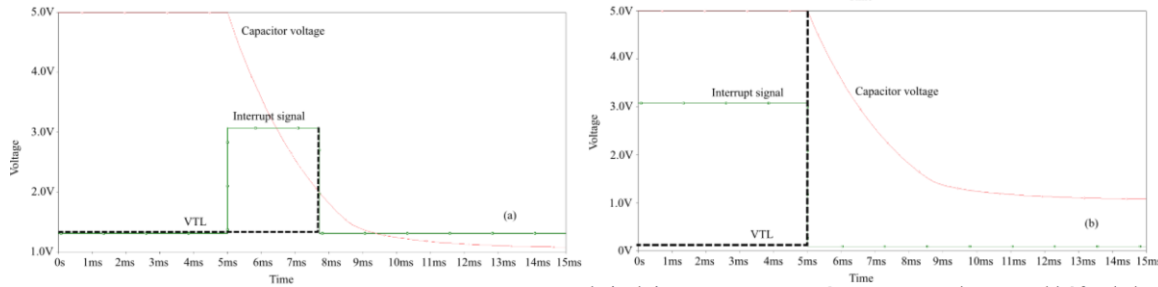


Figura 6. (a) Efecto de incluir una compuerta NOT como complemento al búfer de la Figura 3, (b) no incluida.

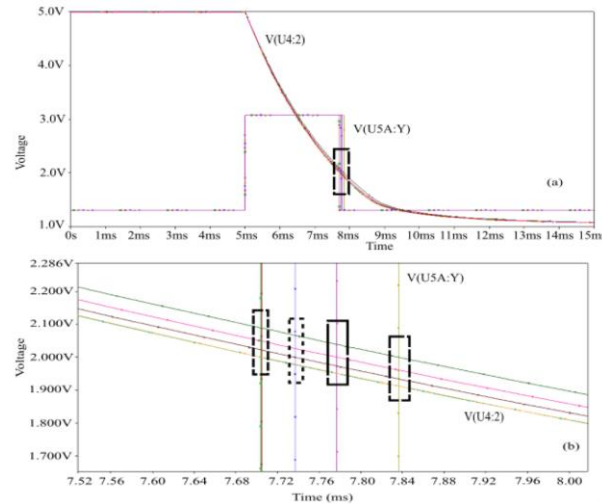


Figura 7. Resultados del análisis de Montecarlo aplicado al circuito RC del puerto 1; (a) Descarga del capacitor, (b) Detalle del cruce por  $V_{TL}$ .

Se simularon 100 circuitos con los parámetros definidos en la sección anterior. Como resultado se generaron cuatro histogramas, uno para cada estándar del sensor en el cuadro 1, por ejemplo, en la Figura 9 se muestran los histogramas del estándar E1137 clase A y clase B; la temperatura simulada fue de 25 °C.

De los histogramas se deduce lo siguiente: la técnica de calibración de tres señales disminuye el efecto que provocan las tolerancias de los componentes y a la vez toma en consideración los diferentes estándares de fabricación del sensor. El rango de temperatura se mantiene en un grado alrededor de los 25 °C, pero no todos los circuitos simulados midieron el mismo valor. Por ejemplo en la Figura 9(Der.), 19 circuitos miden entre el rango de 24.8 y 25 °C mientras 18 lo hacen entre 25 y 25.2 °C.

<b>Estándar E1137</b>	
Clase A:	$\pm [0.13 + 0.0017x T ] \text{ } ^\circ\text{C}$
Clase B:	$\pm [0.25 + 0.0042x T ] \text{ } ^\circ\text{C}$
<b>Estándar DIN IEC 751</b>	
Clase A:	$\pm [0.15 + 0.002x T ] \text{ } ^\circ\text{C}$
Clase B:	$\pm [0.305 + 0.005x T ] \text{ } ^\circ\text{C}$

Cuadro 1. Datos del sensor de temperatura, RTD de platino de 1000Ω y sus estándares.

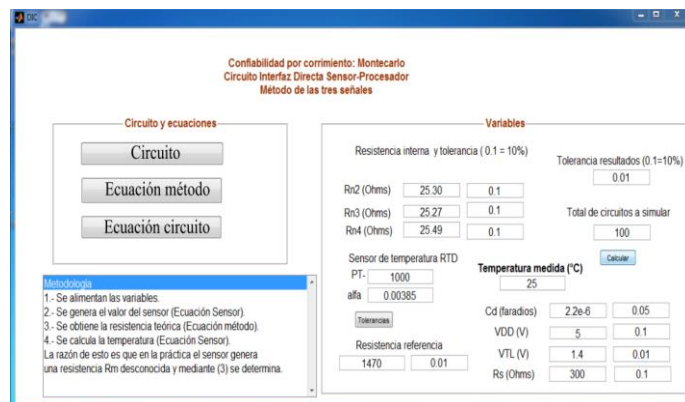


Figura 8. Interfaz gráfica para el análisis de confiabilidad.

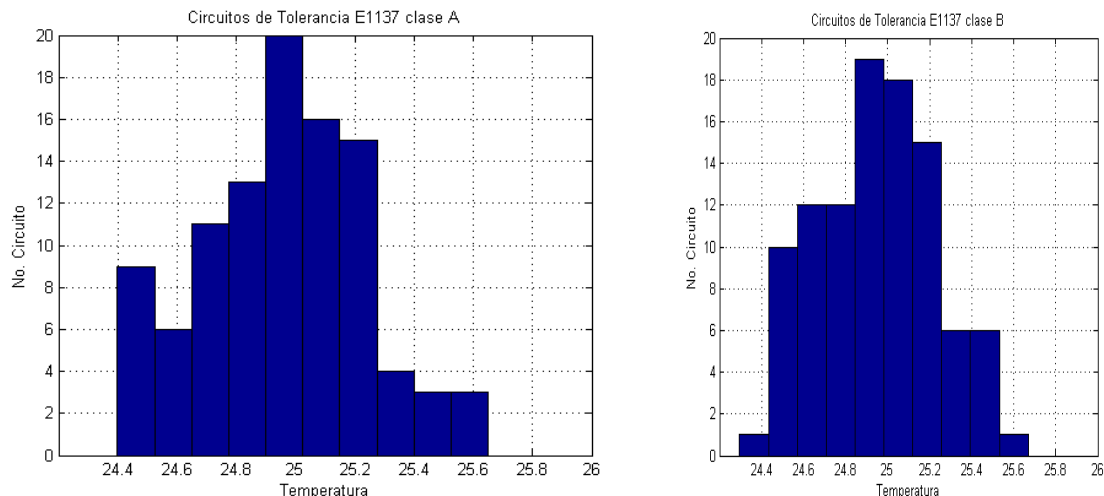


Figura 9. Histograma del RTD PT-1000 de platino estándar E1137, (Izq.) clase A, (Der.) clase B.

Estos histogramas nos permiten definir el rango de error del sistema; por ejemplo, si se considera una tolerancia del 1% de error en los circuitos fabricados, serán admitidos aquellos que se encuentren entre 24.75 y 25.25 °C y el resto podría ser descartado. También en un proceso donde el error tolerado sea del 5% (23.75 a 26.25 °C) pueden ser usados el resto de los circuitos. Estos histogramas se pueden emplear como indicativos para regresar a la etapa de diseño y considerar alguna otra técnica de calibración o compensación que mejore los resultados obtenidos a pesar de las tolerancias de los componentes.

### Conclusiones

Se presentó el acercamiento a las pruebas de confiabilidad por corrimiento aplicadas a las interfaces directas sensor-microcontrolador especialmente en la técnica de calibración de las tres señales. Se utilizó el método de Montecarlo desde los paquetes informáticos MATLAB™ y PSPICE™. Con PSPICE™ se logró mostrar la consecuencia que tienen las tolerancias de los componentes en los circuitos eléctricos formados cuando se usan interfaces directas, mientras en MATLAB™ se verificó la capacidad de la técnica de calibración de las tres señales para corregir dichos efectos. Ambos procedimientos se complementan al momento de darle al diseñador resultados que le permitan definir qué tanto considera las tolerancias de los componentes en el sistema final. Las pruebas de confiabilidad desarrolladas de las interfaces directas sensor-procesador también pueden llevarse a cabo de manera más sofisticada empleando hardware y el equipo necesario como alternativa a la simulación.

### Referencias

- MATLAB, "GUIDE Toolbox," Dirección de internet: <http://www.mathworks.com>, 2018.
- O'Connor, P. D. T. y A. Kleyner, *Practical reliability Engineering*, Quinta Ed., Wiley, 2012.
- Piña-Ramírez, R. y J. Vega-Pineda, "Plataforma para Sensores Inteligentes en Base a FPGA SoC e Interfaces Directas," *Memorias del 9º Congreso Internacional Investigación Científica Multidisciplinaria*, ISSN: 2395-9711, Vol. 5, No. 1, pp. 5-20, ITESM, Decision Science Institute, Chihuahua, Chih., noviembre 2017.
- Piña-Ramírez, R., J. Vega-Pineda, J. Rivera-Mejía y L. Cardona-Chacón, "Módulo de Medición Inteligente en Base a Interfaz Directa Sensor-Procesador y FPGA SoC," *Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Celaya 2017*, ISSN 1946-5351 online, pp. 5096-5101, Vol. 9, No. 6, Celaya, Gto., México, noviembre 8-10, 2017.
- PSPICE, 2016. "Pspice Monte Carlo Analysis OrCAD", *Orcad.com* (en línea), junio 2016. Dirección de internet: <http://www.orcad.com/resources/library/pspice-monte-carlo-analysis>.
- Reverter, F. y R. Pallàs-Areny, *Direct Sensor-to-Microcontroller Interface*, México, D.F, Marcombo, 2005.
- Reverter, F., "The Art of Directly Interfacing Sensors to Microcontrollers." *JLPEA*. Vol. 2, No. 4, pp. 265-281, 2012.
- Rivera-Mejía J., M. Carrillo-Romero y G. Herrera-Ruiz. "Self-compensation to build reconfigurable measurement systems," *IEEE Instrum. Meas. Mag.* Vol. 16, No. 2, pp. 10-19, abril 2013.



# Diseño de un Sistema de Distribución para Productos Terminados: Caso Práctico

Dr. José Manuel Velarde Cantú<sup>1</sup>, Mtro. Mauricio López Acosta<sup>2</sup>, Dr. Igor S. Litvinchev<sup>3</sup>, y Hesly Jarel Sánchez López<sup>4</sup>

**Resumen**— El presente trabajo aborda el problema de distribución de productos terminados desde un centro de distribución hacia distintos puntos de demanda con el objetivo principal de minimizar los costos relacionados al transporte, manejo y programación de viajes a cada cliente en una red de distribución. Se presenta un modelo matemático de optimización basado en el problema de transporte y utilizando programación lineal para obtener la solución óptima, por otro lado se establecen los procedimientos para realizar las actividades necesarias en el área de distribución de productos aplicando estrategias que coadyuven al manejo eficiente de los recursos logísticos disponibles

**Palabras clave**— Programación Lineal, Sistema de Distribución, Transporte.

## Introducción

La logística y el transporte se pueden considerar como actividades fundamentales en el desarrollo productivo de cualquier empresa e impulsor de nuevas inversiones en infraestructura, capacitación y adiestramiento de nuevas tecnologías que coadyuven al buen manejo de los recursos logísticos disponibles. En el contexto de apertura comercial y la globalización, el ordenamiento logístico es fundamental para elevar la competitividad de cualquier empresa en cualquier sector productivo, ya que se busca fundamentalmente reducir costos, tiempos de traslado de las mercancías ya sea para el abastecimiento de procesos o bien en entrega de producto terminado utilizando los diversos modos de transporte de carga disponibles en la región.

En años recientes, el sector de la logística en México ha logrado grandes avances. Desde instalaciones de sistemas sofisticados de calidad, rastreo satelital de mercancías, lectores de códigos de barras, tecnologías y procesos que facilitan la comunicación constante entre operadores, administradores, clientes y proveedores, con el fin de obtener información en tiempo real y mantener la confianza de los clientes.

La logística en México se ha convertido en un negocio creciente y extremadamente necesario, con objetivos bien definidos. Gracias a los avances en esta área, es posible transportar agua, medicinas, alimentos, ropa, equipos, materiales de construcción, etc. a lugares remotos en donde hace 20 años no se podría llegar, y con ello conseguir que estos lugares prosperen, logrando con forma parte de la cadena de suministro. Sin embargo, a pesar de los grandes avances que se han obtenido, existen áreas de oportunidad en donde se puede mejorar. Por ejemplo, al utilizar diferentes modos de transporte complica la actualización de los diferentes sistemas de información y de rastreo lo que complica el seguimiento oportuno en tiempo real, la utilización de herramientas de optimización aunque ha ido en aumento aun no alcanza el potencial que requiere, los equipos utilizados para la transportación, abastecimiento y distribución de los diferentes productos ya sea como parte de un proceso productivo o bien como entrega de producto terminados son obsoletos con más de 15 años de antigüedad, lo que repercute en mayores costos en cuanto al mantenimiento de la flota de estos vehículos.

México se desarrolla cada vez más como plataforma logística en los llamados mercados emergentes a través del despliegue de infraestructura como lo son carreteras, puentes, aeropuertos a primer nivel, puertos marítimos entre otros; no obstante aún queda mucho por hacer y retos por enfrentar entre los que destacan Tabla 1.

Mejorar el desempeño logístico del país contribuye a promover un cambio estructural para fortalecer la integración comercial y dar mayor impulso a la competitividad económica. Una reducción en el costo logístico de la transportación comercial de bienes y mercancías tiene una relación directa con el incremento de su demanda.

<sup>1</sup> Dr. José Manuel Velarde Cantú es profesor investigador en el departamento de Ingeniería Industrial y de sistemas en Instituto Tecnológico de Sonora, Navojoa Sonora [jose.velarde@itson.edu.mx](mailto:jose.velarde@itson.edu.mx), (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Mtro. Mauricio López Acosta es profesor investigador en el departamento de Ingeniería Industrial y de sistemas en Instituto Tecnológico de Sonora, Navojoa Sonora [mlopeza@itson.edu.mx](mailto:mlopeza@itson.edu.mx)

<sup>3</sup> Dr. Igor S. Litvinchev es profesor investigador del Posgrado en Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León [igor.litvinchev@gmail.com](mailto:igor.litvinchev@gmail.com).

<sup>4</sup> Hesly Jarel Sánchez López es estudiante del Programa de Licenciatura en Ingeniería Industrial y de sistemas en el Instituto Tecnológico de Sonora, Navojoa Sonora [hesly96@hotmail.com](mailto:hesly96@hotmail.com).

✓	Visibilidad de inicio a fin en las cadenas de suministro globales.
✓	Colaboración y sincronización entre cadenas de suministro globales
✓	Cambio climático y energías renovables.
✓	Crecimiento y ampliación de tecnologías de información.
✓	Mejora continua en las condiciones y características de la infraestructura pública (puertos, carreteras federales, caminos y vialidades locales, etc.)
✓	Adecuación y cumplimiento a las leyes y reglamentos para una logística más competitiva, más integral y más segura.
✓	Incrementar los estándares de seguridad para entregar los productos, piezas, empaques, etc., a su destino en tiempo y forma, dentro de costos razonables. Controlar los costos es en sí un reto, ya que las tarifas para asegurar la carga aumentan conforme suben los niveles de riesgo en el país.
Tabla 1. Retos por enfrentar en el área logística	

En efecto, el impacto de una mayor funcionalidad logística beneficia directamente a todas las actividades productivas del país, debido a que proporciona una plataforma de comunicación eficiente, oportuna y de menor costo.

El problema que se estudia surge de la necesidad de contar con un sistema de distribución adecuado que garantice a la empresa distribuir de manera eficiente sus productos terminados. Actualmente la compañía no cuenta con un método que proporcione de forma sistemática la programación de los distintos viajes que se tiene que hacer con el fin de cumplir con la demanda lo que ocasiona retrasos en las diferentes entregas aumentando así los tiempos de servicio, de traslado produciendo una serie de problemas en cascada que repercuten directamente en el incremento de los costos logísticos. Lo que se busca es contar con un sistema de distribución acorde a las políticas de distribución de la empresa haciendo uso de los recursos logísticos disponibles utilizando para este fin el diseño de una red en la cual se establecen las diferentes rutas de distribución hacia cada cliente considerando las características especiales del problema y buscando minimizar los costos totales.

### Descripción del Método

La utilización de modelos matemáticos para la resolución de problemas reales aplicados en la industria ha ido en aumento, la aplicación de problemas especiales de la programación lineal a casos de la vida cotidiana como el problema de transporte ha favorecido el uso de técnicas de optimización más eficientes en la búsqueda de eficientar el uso de los recursos disponibles. Otro problema que ha cobrado mucha importancia es el Problema de Ruteo de Vehículos (VRP) por sus siglas en inglés, el cual pertenece a una clase especial del problema de transporte en donde se tiene que encontrar una ruta de recolección o entrega de productos, bienes, personas en varios puntos que demandan cierta cantidad de estos, existen múltiples estudios al respecto así como también diferentes variaciones del VRP entre las cuales encontramos el Problema de Asignación de Vehículos con Ventanas de Tiempo (VRPTW) en el que a cada cliente se le establece un par de valores  $(l_i, u_i)$  que representan un intervalo de tiempo dentro del cual debe ser atendido. Por otro lado se tiene el Problema de Asignación de Vehículos con Carga/Descarga (VRPB) Mula (2010). Los VRP's describen sistemas de distribución de compañías como, Coca-Cola, Sabritas, Bimbo, Pepsi, etc. En general, donde se presenten actividades de recolección y entrega de productos, entre los cuales encontramos sistemas como los de recolección de basura, transporte escolar o de personal, y también en casos de entrega de productos a domicilio como son el servicio de taxis, mensajerías, comida entre otros, todos estos tipo de problemas pueden ser modelados de forma similar.

En Kechmane (2015) proponen un modelo matemático con el objetivo de minimizar los costos de transporte, buscado también optimizar la asignación de los clientes a los centros de distribución y vehículos a los viajes reduciendo las distancias recorridas, el trabajo considera restricciones de capacidad de cada vehículos y de los centros de distribución, así como el cumplimiento de la demanda en cada cliente.

Son varios los algoritmos que se han desarrollado para resolver distintos tipos de VRP, se puede dividir estos algoritmos en dos métodos los exactos y los heurísticos Beaulieu (2006).

Entre los Métodos exactos se encuentran los algoritmos del tipo ramificación y acotamiento (R & A), ramificación y corte (R & C) y partición de conjuntos generación de columnas (PC-GC).

En los de tipo R&A, se encuentra el trabajo propuesto por Dechampai (2015) en donde expone asignar cotas inferiores a las soluciones de los problemas de las distintas relajaciones o según sea el caso la eliminación de lagunas

restricciones con el objetivo principal de reducir el tamaño de los problemas y obtener soluciones rápidas. De la misma forma en el trabajo presentado por Serdar (2012) utiliza un algoritmo exacto branch-and-price para el VRPTW con el objetivo principal de minimizar el costo asociado a la utilización de las diferentes rutas de distribución con las que cuenta la compañía.

Entre los métodos de aproximación se pueden encontrar dos grupos: Heurísticos y Meta-heurísticos, existen numerosos trabajos publicados en estos dos grupos entre los cuales se pueden ubicar los de Toth (2002), Okudea (2014) en donde propone un método para calcular la solución aproximada para el VRP en un menor tiempo de computo, trabaja basándose en el uso de una red de tráfico jerárquica la cual la estableció de acuerdo a la utilización de la carretera.

En Nucamendi (2015) presenta una adaptación al problema de agente viajero TSP en donde considera como característica más importante el tiempo de espera en relación a los vehículos utilizados en la ruta, con el objetivo de minimizar el tiempo de espera para recibir el servicio en cada cliente en la ruta de distribución.

En la investigación de Guedria (2016) propone la implementación de dos estrategias a las rutas de entregas en áreas urbanas, las cuales serían la aplicación del problema de optimización de plan de carga y el VRP con una aproximación de un método híbrido entre ambas estrategias buscando garantizar un nivel de rendimiento definido.

En la búsqueda extensa en la literatura citada se optó por la utilización de un método exacto de solución, el cual contempla la utilización de un modelo matemático basado en el VRP para la búsqueda de la solución óptima. De la misma forma se seleccionó el software AMPL con el optimizador CPLEX versión 12.7, la utilización de una técnica exacta puede considerarse como riesgosa cuando se trata de problemas grandes por el tiempo de computo que necesitan para la búsqueda de la solución aunque para este caso fue la correcta ya que el problema es considerado como de pequeño a mediano lo que nos garantiza encontrar la solución óptima en tiempo razonable.

### Modelo matemático

Parámetros:

$W_i$ : Número total de clientes  $i$

$V_j$ : Cantidad de viajes por vehículo  $j$  a utilizar semanalmente

$D_i$ : Demanda semanal del cliente  $i$  en viajes por vehículo

$Q_j$ : Capacidad del vehículo  $j$

$C_{ij}$ : Costo por visitar al cliente  $i$  por el vehículo  $j$

$T_j$ : Tiempo total disponible de la jornada de trabajo para el vehículo  $j$

Variables de decisión

$$X_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si el vehículo } j \text{ visita la cliente } i \\ 0 & \text{en cualquier otro caso} \end{cases}$$

Fórmula 1. Función objetivo

$$F.O \text{ Min } z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}$$

Sujeto a:

Fórmula 2. Restricción correspondiente al cumplimiento con la demanda de cada cliente.

$$\sum_{j=1}^n Q_j X_{ij} \geq D_i \quad \forall i$$

Fórmula 3. Restricción que define la visita del vehículo al cliente o permanece en el centro de distribución.

$$X_{0j} + \sum_{i \neq 0}^w X_{ij} = 1 \quad \forall i, j$$

Fórmula 4. Restricción la cual establece el tiempo de traslado por viaje del vehículo  $j$  al cliente  $i$ .

$$\sum_{i=1}^w t_{ij} X_{ij} \leq T_j \quad \forall i$$

Fórmula 5. Restricción de no negatividad.  
 $X_{i,j} \geq 0$

### Resultados:

En el presente trabajo se considera el problema de ruteo de vehículos en su forma básica, para ello se establece un modelo matemático basado en programación lineal entera mixta el cual busca dar respuesta a la pregunta central de investigación del estudio. Los resultados aquí presentados incluyen los valores de cada una de las variables de decisión respetando el cumplimiento de las distintas restricciones, que en forma conjunta establecen la solución óptima al problema analizado

A continuación se muestra los resultados del problema práctico de la empresa, la cual necesita establecer el programa de envíos a cada cliente con el objetivo principal de minimizar los costos de transportación y eficientar el uso de los recursos logísticos disponibles. Para el problema practico se consideraron diez clientes con demanda en cada uno de ellos (ver Tabla 2), así como también se tienen disponibles cinco vehículos de capacidades distintas y con un total de cinco viajes como máximo a realizar cada uno por semana, también define los costos por visitar a cada cliente y los tiempos totales disponibles por jornada laboral a la semana.

Tabla 2. Costos por visitar a clientes por vehículo y demanda en viajes de cada cliente

Cliente	Vehículos					Demanda Semanal (Viajes)
	1	2	3	4	5	
1	x	x	1,995	x	x	1
2	x	1,945	x	2,187	2,295	7
3	x	x	3,342.5	x	x	2
4	x	x	3,342.5	x	x	1
5	x	x	2,295	x	x	1
6	x	x	947.5	x	997.5	1
7	x	x	x	x	7,685	3
8	x	x	x	997.5	x	1
9	1,945	x	2,647	x	3,150	9
10	x	1,945	x	2,187	x	3

A continuación se presentan los resultados obtenidos con la aplicación del software AMPL con el optimizador CPLEX versión 12.7, los cuales muestran que para minimizar los costos de transporte en necesario realizar los siguientes viajes por cada vehículo. Para satisfacer la demanda del cliente 1 se debe realizar un viaje por el vehículo 3, para la demanda del cliente 2 se deben realizar 2 viajes del vehículo 2, 4 viajes del vehículo 4, y solamente un viaje del vehículo 5, para cumplir con la demanda del cliente 3 se debe realizar solamente 2 viajes con el vehículo 3, para abastecer al cliente 4 solamente se necesita 1 viaje el cual debe de realizar el vehículo 3, para cumplir con los requerimientos del cliente 5 se necesita 1 viaje el cual debe de hacer el vehículo 3, para cumplir con la demanda del cliente 6 se necesitan 2 viajes uno del vehículo 3 y uno más del vehículo 5, para el cliente 7 se necesitan 3 viajes del vehículo 5, para el cliente 8 un viaje del vehículo 4, en el cliente 9 se necesitan 5 viajes impartidos por el vehículo 1 y por ultimo para el cliente 10 es necesario que se realice solamente 3 viajes del vehículo 2, obteniendo así el mínimo costo de la programación de viajes con un total de \$77,640.50, en la Figura 1 se puede observar la asignación de los vehículos a los clientes.

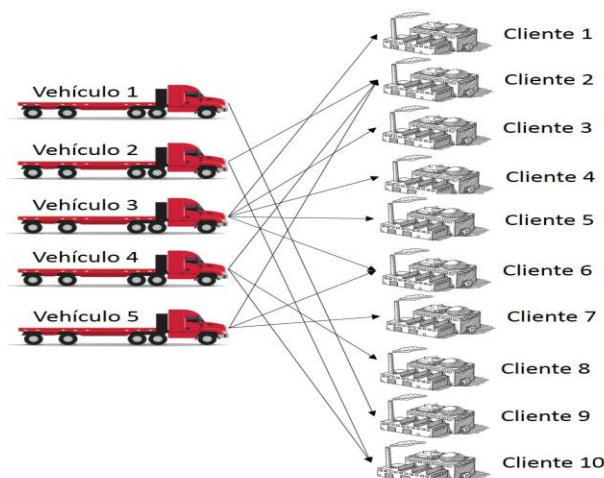


Figura 1. Asignación de vehículos a clientes

### Conclusiones:

La aplicación del modelo matemático en programación lineal entera mixta enfocado al problema de ruteo de vehículos (en su forma básica) en la compañía represento una disminución en los costos relacionados con el manejo de las actividades de distribución y transporte, así mismo proporciona una asignación correcta de los viajes a realizar por cada vehículo a cada cliente, de igual forma establece el tiempo que debe de hacer cada vehículo en cada viaje. Con todo esto la empresa logra establecer una metodología que le ayuda a resolver de forma sistemática el problema aquí analizado y que represento un punto de inflexión para el cambio de mentalidad sobre el uso de técnicas de optimización para la búsqueda de soluciones que brinden la oportunidad de ser eficientes en el manejo adecuado de sus recursos logísticos disponibles y que permitan disminuir sus costos operativos ayudando con esto a que la empresa mejore su rentabilidad.

### Recomendaciones:

Es de suma importancia el considerar a todo recurso humano que este directamente relacionado con el manejo del sistema esté capacitado para entender cómo opera la metodología para de esta manera poder identificar de forma correcta los valores de la solución que se tomaran en cuenta para tomar la mejor decisión en base a los objetivos estratégicos de la compañía. Es fundamental el establecer controles sobre las soluciones arrojadas por el modelo así como también establecer operaciones de seguimiento de cumplimiento con la programación de entrega para garantizar que la solución reportada por el software se esté implementado de forma correcta.

Se debe considerar no realizar cambios a la solución reportada por el modelo ya que de otra manera no se estará respetando las condiciones del estudio lo que repercutirá directamente en los costos finales de operación del área logística.

### Referencias

- Beaulieu M., Gamache M., An enumeration algorithm for solving the fleet management problem in underground mines, *Computers & Operations Research*, Vol. 33 Pág. 1606–1624 2006.
- Dechampai D., Tanwanichkul L., Sethanan K., Pitakaso R., A differential evolution algorithm for the capacitated VRP with flexibility of mixing pickup and delivery services and the maximum duration of a route in poultry industry. *J Intell Manuf*, DOI 10.1007/s10845-015-1055-3, 2015.
- Guedria M., Malhene N., Deschamps J., Urban Freight Transport: From Optimized Routes to Robust Routes, *Transportation Research Procedia* Vol. 12, Pág. 413 – 424, 2016.
- Kechmane L, Nsiri B, and Baalal A., A Mathematical Model to Optimize Transport Cost and Inventory Level in a Single Level Logistic Network, *Computational Problems in Science and Engineering*, Vol. 343, Pág. 271-281, 2015
- Mula, J., Peidro, D., Diaz-Madroneo, M., Vicens, E., Mathematical programming models for supply chain production and transport planning, *European Journal of Operational Research*, Vol. 204 (3), Pág.377-390, 2010.
- Nucamendi S., Cardona Y., and Angel Bello F., Minimizing Customers' Waiting Time in a Vehicle Routing Problem with Unit Demands, *Journal of Computer and Systems Sciences International*, Vol. 54, No. 6, pp. 866-881, 2015.
- Okudea M., Taniguchi E., Hierarchical traffic network for heuristic approximation method of vehicle routing problems, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. Vol. 125 Pág. 262 – 274, 2014.
- Serdar A, Gen M, A genetic algorithm based approach to vehicle routing problem with simultaneous pick-up and deliveries. *Computers & Industrial Engineering* Vol. 62. Pág. 755–761, 2012.
- Toth P. and D. Vigo, (editors), *The Vehicle Routing Problem*, SIAM monographs on discrete mathematics and applications, Society for Industrial and Applied Mathematics, 2002.

# Aplicación de la Ecología Industrial en el aprovechamiento de desechos de productos artesanales de lana

Dra. Alejandra Velarde Galván<sup>1</sup>, Dennis Guadalupe Ruíz Serra<sup>2</sup>,  
Arely Arellano López<sup>3</sup>, Michel López Bravo<sup>4</sup>

**Resumen**— Los desechos derivados de los textiles artesanales ocasionan pérdidas económicas así como contaminación, ya que los artesanos textiles los almacenan, queman o tiran a la basura. El presente proyecto tiene por objetivo aprovechar los desechos de textiles artesanales de lana, mediante la aplicación de la Ecología Industrial, considerando que la lana es una fibra de origen natural, revalorizada en la actualidad por ser un recurso renovable, biodegradable y reciclable. En base a la investigación realizada se concluye que es factible reutilizar los desechos y diseñar productos secundarios que generen un beneficio socioeconómico a los productores artesanales.

**Palabras clave**— Desechos de productos artesanales de lana, artesanos textiles, ecología industrial

## Introducción

Oaxaca es un estado, representativo a nivel nacional e internacional por sus textiles artesanales que se desarrollan en las diferentes comunidades. La materia prima para la elaboración de estos productos es la fibra de lana, con el paso del tiempo y la comercialización los sarapes se volvieron tapetes de uso decorativo, teniendo gran demanda en el mercado nacional e internacional.

La lana es una fibra textil formada en los folículos de la piel del ovino que integra el vellón del animal, constituye una fibra suave y rizada, que en forma de vellón recubre el cuerpo de las ovejas (Tinoco, 2009), está formada a base de la proteína llamada queratina, en torno al 20-25% de proporción total. Varía entre 12 y 120 micras de diámetro y entre 20 y 350mm de longitud, según la raza del animal y la región de su cuerpo (Hollen, 2007)

La lana tiene diferentes usos desde artesanal, manufacturera, en la industria de la construcción, entre otros, es por ello que es una fibra que se utiliza para diferentes tipos de objetos. Las propiedades de la lana permiten que se use en ropa, telas, tapetes, colchas, abrigos, ponchos, bolsas, aislamiento acústico y térmico. En la Tabla 1 se muestran las propiedades físicas y químicas de la lana, así como las características de la misma.

**Tabla 1.** Propiedades físicas y químicas de la lana

FÍSICAS		CARACTERÍSTICAS	
<b>Color y brillo</b>		La estructura escamosa de la fibra hace que sea más o menos brillante.	
<b>Resistencia a la tracción</b>		Soporta tracción hasta su ruptura en los procesos de cardado o peinado	
<b>Flexibilidad</b>		Capacidad de soportar n-número de dobleces sin romperse.	
<b>Elasticidad</b>		Capacidad de soportar estiramientos y recuperar su longitud. Se puede estirar hasta 50% cuando esta seca y 30% cuando está húmeda.	
<b>Higroscopicidad</b>		Puede absorber hasta el 30 % de su peso sin que se perciba mojada.	
<b>Aislación Térmica</b>		Tiene la propiedad de asilar tanto del frío como del calor.	
<b>Pesos Especifico</b>		Varía según la humedad contenida en la fibra y en el ambiente.	
QUÍMICAS		CARACTERÍSTICAS	
<b>Resistencia la combustión</b>		Es difícil de incendiarse y de mantenerse ardiendo. Al quemarse no se funde y sus cenizas no se pegan.	
<b>Sensibilidad a los álcalis</b>		Se disuelve parcial o totalmente.	
<b>Resistencia a los ácidos</b>		De gran importancia en el carbonizado y en el proceso de teñido.	

Fuente: Elaboración propia basada en la información de (Ariza, Benasso, Dorado, Flores, Ramírez, & Yoguel, 2014)

<sup>1</sup> La Dra. Alejandra Velarde Galván es Profesora-Investigadora de Tiempo Completo PTC del Instituto de Ingeniería en Diseño en la Universidad Tecnológica de la Mixteca, Oaxaca, México. alevelar@mixteco.utm.mx (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> Dennis Guadalupe Ruíz Serra es estudiante de la carrera de Ingeniería en Diseño de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, Oaxaca, México. dennisruizserra@gmail.com

<sup>3</sup> Arely Arellano López es estudiante de la carrera de Ingeniería en Diseño de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, Oaxaca, México. aly.beckmia@gmail.com

<sup>4</sup> Michel López Bravo es estudiante de la carrera de Ingeniería en Diseño de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, Oaxaca, México. anipath80@gmail.com

### Descripción del Método

Para este proyecto se hizo una investigación de campo, método de observación directa, aplicación de entrevistas y encuestas a artesanos textiles de Teotitlán del Valle, Oaxaca, México.

La elaboración de un textil de lana inicia con la llamada lana en greña que se somete a un lavado cuidadoso para eliminar residuos. Después la lana se seca, posteriormente se carda y finalmente se hila, utilizando instrumentos sencillos tradicionales como la rueca y el aspa para hacer la madeja (Peñaloza, 1982). Al obtener los hilos se tiñen y se secan, se urden y se montan sobre el telar de pedales para tejerse; una vez hecho el tejido, se corta la tela y se le da un acabado en donde se cortan las “puntas” o sobrantes.

#### *Proceso artesanal del hilo de lana*

A continuación (Ver *Figura 1*), se describe el proceso artesanal del hilo de lana para la manufactura de productos artesanales en Teotitlán del Valle, Oaxaca. (Gutiérrez R. , 2017):

1. Esquila: corte del pelo de la oveja para la obtención de la fibra de lana.
2. Lavado: la fibra se lava con agua caliente y se golpea (vareado) para retirar las impurezas.
3. Secado: se seca en superficie plana o colgada.
4. Cardado: con una herramienta manual llamada carda se peina repetidamente para paralelizar las fibras.
5. Hilado: con una herramienta manual llamada rueca o un huso se unen, tuercen y estiran las fibras para hacer el hilo.
6. Madeja: el hilo se enrolla alrededor de un aspa para reunir determinada cantidad de metros y hacer la madeja.



*Figura 1.* Proceso artesanal del hilo de lana. Fuente: Propia

#### *Proceso artesanal del tejido de lana*

La tela de urdimbre (hilos totales) define el diseño, ancho y longitud del producto que se tejerá, ésta se monta en el telar de pedales, se tensa y se teje mediante el movimiento de las tablas a través de los pedales que manipula con sus piernas el tejedor, se abre la calada por donde pasará la trama, se cierra la calada y se peina el hilo de trama (pasada), cerrando y alineando con el mismo peine el tejido. (Gutiérrez, 2017) En la *Figura 2a* y *2b* se muestra el proceso.



*Figura 2a.*



*Figura 2b.*

Proceso artesanal del tejido de lana. Fuente: Propia

Durante estos dos procesos se ha podido constatar que se generan residuos, considerados actualmente como desechos, los cuales, no están contemplados para su reutilización, pues son considerados de poco valor; en ocasiones se utilizan de relleno, o de abono y la mayor parte son tirados a la basura o quemados. Se consideran como pérdidas económicas por que las proporciones son pequeñas y por lo tanto no pueden elaborarse nuevas madejas o productos. Los desechos generados en un taller textil son de puntas de 5 a 10 cm de longitud que se cortadas durante el proceso de tejido y al término al dar los acabados finales.

Al igual que los productos de lana, muchos otros artículos que se manufacturan de forma industrial, cumplen un ciclo de vida que parte desde la extracción de la materia prima hasta su uso y disposición final. Para abordar el aprovechamiento de los desechos de productos artesanales de lana, se aplicará el concepto de **ecología industrial** como herramienta para reutilizar los residuos y convertirlos en materia prima para generar nuevos productos.

### *Ecología Industrial*

La ecología industrial es un concepto dinámico, que se puede entender como el estudio de las interacciones e interrelaciones físicas, químicas y biológicas dentro de los sistemas industriales, naturales y sociales. Pretende que los sistemas industriales se comporten de manera similar a los ecosistemas naturales. Transita desde un modelo de producción industrial lineal a uno cíclico, impulsando interacciones entre economía, el ambiente y la sociedad. La ecología industrial se sirve de otras herramientas y métodos para contribuir a disminuir el impacto ambiental y aumentar la rentabilidad en las industrias.

Existe una interacción específica de tres actores importantes que accionan de manera complementaria para dar forma a la ecología industrial: materia prima, producción y consumo.

Objetivos de la ecología industrial:

- Garantizar el desarrollo sustentable a cualquier nivel: global, regional o local.
- Alcanzar el desarrollo sustentable que proporcione las condiciones ideales para el adecuado desarrollo de la humanidad y de las futuras generaciones.

En este sentido la ecología industrial incorpora tres elementos fundamentales:

- Creación de una red de industrias relacionadas con su entorno.
- Imitación de los ecosistemas naturales.
- Inclusión de las tres dimensiones del desarrollo sustentable (social, económico y ambiental).

La forma de representar la Ecología Industrial en el proceso de manufactura de textiles artesanales de lana en donde interaccionan: materia prima, producción y consumo, se muestra en la *Figura 3*.

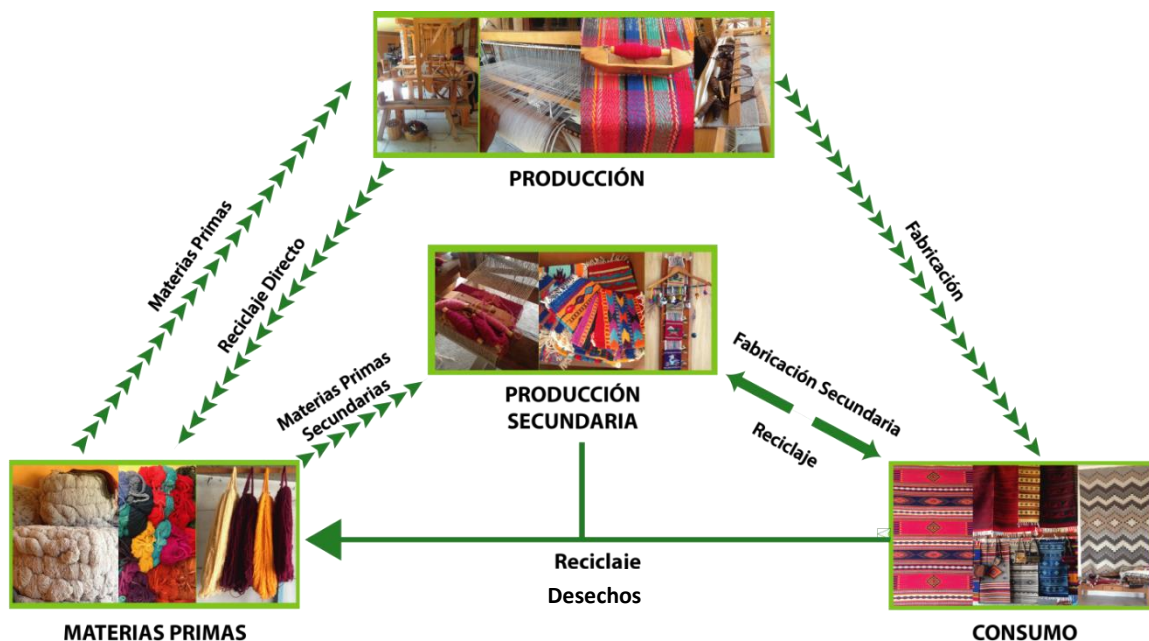


Figura 3. Interacción de materia prima, producción y consumo. Fuente: Propia



La ecología industrial examina las cuestiones sociales y su relación con los sistemas técnicos y de medio ambiente; reconoce que la solución de problemas involucra la comprensión de conexiones que existen entre los sistemas en sus diversos aspectos y que no pueden ser vistos en forma aislada. La *Figura 4* muestra las interacciones entre medio ambiente, sociedad y economía para lograr la sustentabilidad.



*Figura 4.* Los tres elementos de la sustentabilidad, y las interrelaciones entre sus componentes  
Fuente: Modificado de vanLoon, 2005

También se consigue un beneficio integral en materia ambiental al reducir significativamente la cantidad de residuos destinados a disposición final, las emisiones de contaminantes a la atmósfera y las descargas de aguas residuales a cuerpos de agua. También se produce un ahorro significativo de recursos naturales y ahorro energético a través de medidas de ecoeficiencia y un aumento en la proporción de uso de las energías renovables. (Cervantes, Sosa, Rodríguez, & Robles, 2009)

#### *Desechos de productos artesanales de lana*

La definición de **desecho** del diccionario de la lengua española es m. Aquello que queda después de haber escogido lo mejor y más útil de algo. 2. m. Cosa que, por usada o por cualquier otra razón, no sirve a la persona para quien se hizo. Por tanto en entrevista con artesanos textiles de Teotitlán del Valle, Oaxaca (Vásquez, 2017), los artesanos consideran desecho todo residuo que no pesa más de 100 gramos en una madeja, ya que no pueden volver a utilizarlo en sus productos por la pequeña cantidad y longitud para urdimbre o trama.

Los hilos están teñidos de manera artesanal, por lo tanto el tono de una madeja nunca es igual al de otra y no se deben atarlos los hilos de sobrantes de otras madejas teñidas con tonos parecidos, porque se notaría la diferencia y puede considerarse un defecto. En el tapete “mil rayas” se utilizan los pequeños sobrantes de dimensión considerable para usarse en trama, sino, se desechan.

La presentación de los desechos de lana puede ser en fibra que se recolecta en el peine, hilo en canillas, bolas de hilo, hilo en madeja, puntas de 5 a 10cm que se cortan al finalizar el tejido y puntas para dar los acabados al producto terminado. Estos residuos son colocados en canastos o botes donde se puedan contener y, lo que actualmente hacen algunos artesanos textiles es utilizarlos de relleno de almohadas o en pequeños objetos, si el hilo tiene una longitud considerable se tejen pequeños objetos de menor valor; la mayoría opta por tirarlos a la basura o quemarlos porque ya no los consideran útiles para elaborar sus productos. En la *Figura 5* se ilustra las diferentes presentaciones en los que se pueden encontrar los desechos de textiles artesanales de lana.



Figura 5. Presentación de los desechos de textiles artesanales de lana. Fuente: Prodia

*Método para la recolección de desechos de productos artesanales de lana*

Los desechos de los textiles artesanales son obtenidos mediante la recolección en canastas o cestos de basura, se puede encontrar el hilo en canillas, madejas y bolas de hilo en proporciones pequeñas que no pesan más de 100g cada una. Para conocer cuántos gramos de lana se desperdician se realizó lo siguiente:

Se pesaron los desechos de 1 canasto y el peso fue de 1 Kg descontando el peso de la canasta, las canillas y otros objetos con que el hilo está revuelto se obtuvieron 600g de desechos de lana. En un taller se producen aproximadamente 3 canastos de desechos por semana, dependiendo de las medidas o dimensiones de los productos que realizan.

Aplicando los principios de la Ecología industrial, incluyendo las tres dimensiones del desarrollo sustentable (social, económico y ambiental), se considera que la cantidad de fibra desperdiciada se puede reutilizar para que los artesanos elaboren productos secundarios que generen un beneficio socioeconómico, no contaminen el medio ambiente y garanticen el desarrollo sustentable a nivel local.

Por lo tanto se propone reutilizar los desechos de la fibra de lana mediante el proceso que a continuación se describe (Ver Figura 6):

Una vez recolectados los desechos de fibra de lana en cualquier presentación (fibra, hilo, canilla, puntas), reunirlos por colores, dejando solamente el hilo.

1. Abrir el hilo (desgreñar) hasta conseguir que las fibras se separen.
2. Separar por tonos similares.
3. Cardar las fibras hasta conseguir paralelizarlas.
4. Hacer una mecha o velo.



Figura 6. Proceso de reutilización de los desechos de textiles artesanales de lana. Fuente: Prodia

## Comentarios Finales

### Conclusiones

La aplicación de la ecología industrial debe ser tomada como una alternativa innovadora con el fin de alcanzar la sustentabilidad, en el consumo eficiente de materia prima (recursos) y de esta manera reutilizar los residuos y desechos como materia prima, repitiendo el ciclo.

Los talleres textiles generan una cantidad de desechos de fibra de lana que se puede reutilizar para para que los artesanos elaboren productos secundarios que generen un beneficio socioeconómico, eviten contaminar el medio ambiente y garanticen el desarrollo sustentable a nivel local.

Por sus propiedades físicas y químicas, la fibra de lana es biodegradable y reciclable lo que se puede aprovechar para convertirla nuevamente en materia prima y elaborar productos secundarios.

La propuesta del proceso para reutilizar los desechos de la fibra de lana es sencilla y fácil de desarrollar por parte de los artesanos porque ellos ya cuentan con los conocimientos necesarios.

## Referencias

- Ariza, R. (Noviembre de 2007). Diseño Sustentable Oportunidades de Agregar Valor a la Cadena Lanera. Argentina, Argentina, Argentina.
- Ariza, R., Benasso, T., Dorado, C., Flores, F., Ramírez, R., & Yoguel, V. (2014). *Objeto Fieltro Oportunidades de agregar valor a la cadena lanera*. Buenos Aires, Argentina: INTI.
- Cervantes, G., Sosa, R., Rodríguez, G., & Robles, F. (2009). Ecología industrial y desarrollo sustentable. *Ingeniería*, 63-70.
- Gutiérrez, N. (18 de Noviembre de 2017). Proceso artesanal del tejido de lana. (D. Ruíz, Entrevistador)
- Gutiérrez, R. (17 de Noviembre de 2017). Descripción del proceso artesanal del hilo de lana. (D. Ruíz, Entrevistador)
- Peñaloza, P. M. (1982). El Arte Popular en México. En P. M. Peñaloza, El Arte Popular en México (pág. 74). México: Panorama.
- Tinoco, Ó. G. (2009). Cadena Productiva de lana de oveja en el sector textil y de confecciones. *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial*, 73-80.
- Vásquez, I. (17 de Noviembre de 2017). Uso de los residuos de lana. (M. López, Entrevistador)

# Análisis del proceso de urdido tradicional para elaboración de productos artesanales de lana en Teotitlán del Valle, Oaxaca

Dra. Alejandra Velarde Galván<sup>1</sup>, Lucía Gutiérrez Ruíz<sup>2</sup>,  
Dr. José Alfredo Carazo Luna<sup>3</sup>, ID. Eruvid Cortés Camacho<sup>4</sup>, Elizabeth Mendoza Galindo<sup>5</sup>

**Resumen**— El urdido es el proceso por el cual se obtiene una disposición longitudinal de hilos denominada tela de urdimbre para tejer productos artesanales como tapetes, alfombras, bolsos, jorongos y ponchos. La cantidad y longitud de hilos urdidos dependerá del producto a elaborar; durante el urdido se debe controlar la tensión, limpieza y longitud total de cada uno de los hilos de urdimbre para asegurar la calidad del tejido. En el presente proyecto se analiza el proceso de urdido tradicional mediante la técnica “árbol de problemas”, que profundiza en las causas y consecuencias, para proponer posteriormente una mejora en dicho proceso, que beneficie a los artesanos textiles de Teotitlán del Valle, Oaxaca.

**Palabras clave**— Productos artesanales, artesanos textiles, urdido tradicional, árbol de problemas

## Introducción

Teotitlán del Valle es uno de los principales centros tejedores del estado de Oaxaca, ubicado en el valle de Tlacolula. Parte de la población se dedica a tejer artesanía textil, que es una muestra de la herencia cultural desde la época prehispánica, destacan por su importancia la elaboración de tejidos de lana. La principal fuente de ingresos en esta comunidad es el auto empleo en la manufactura de productos artesanales como tapetes, alfombras, jorongos y bolsas. La intervención del artesano en el proceso de producción se da de manera eminentemente manual, si bien a menudo apoyada en diversas herramientas, siendo la principal el telar de pedal (Sales, 2013). La manufactura de sus productos artesanales textiles, presenta distintos tipos de problemas en el proceso de elaboración, uno de ellos es la irregularidad en el urdido con hilos de lana.

En este proyecto se analiza el proceso de urdido porque es el inicio de la preparación para el tejido y donde intervienen elementos esenciales como son; longitud total del tejido, ancho, diseño, disposición de color entre otros aspectos técnicos, que es necesario controlar para asegurar la calidad y continuidad en el proceso siguiente. Mediante la observación y análisis se determinó que existen fallas acumulativas que provocan defectos en el producto terminado, por este motivo, se esquematiza un árbol de problemas como una herramienta para mostrar las causas-efecto.

## Descripción del Método

Para este proyecto se realizó una investigación de campo, método de observación directa, aplicación de entrevistas y encuestas a artesanos textiles de Teotitlán del Valle, Oaxaca, se procesó la información y mediante la técnica árbol de problemas se analizaron las causas-efectos del proceso de urdido tradicional.

### *Elaboración de productos artesanales de lana*

Los artesanos elaboran sus productos utilizando materia prima que se obtiene de la región y se apoyan con herramientas manuales, tales como telar de pedal, rueca, malacate, cardas, madejera, postes o estacas para urdir, metate para moler sus colorantes, entre otros; que en algunos casos fabrican ellos mismos, conservando su técnica ancestral en la manufactura de sus productos (Vásquez, 2017).

Los productos más vendidos son las mañanitas (*Figura 1*) con una cuenta de 152 de hilos de urdimbre (tela de urdimbre), los gabanos o jorongos (*Figura 2*) de 250 de hilos de urdimbre, ambos son prendas de vestir; otros son

<sup>1</sup> La Dra. Alejandra Velarde Galván es Profesora-Investigadora de Tiempo Completo PTC del Instituto de Ingeniería en Diseño en la Universidad Tecnológica de la Mixteca, Oaxaca, México. alevelar@mixteco.utm.mx (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> Lucía Gutiérrez Ruíz es estudiante de la carrera de Ingeniería en Diseño de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, Oaxaca, México. lucy\_subes@hotmail.com

<sup>3</sup> El Dr. José Alfredo Carazo Luna es Profesor-Investigador de Tiempo Completo PTC de la Jefatura de Ingeniería Industrial en la Universidad Tecnológica de la Mixteca, Oaxaca, México. alfredo@mixteco.utm.mx

<sup>4</sup> El ID. Eruvid Cortés Camacho es Profesor-Investigador de Tiempo Completo PTC del Instituto de Ingeniería en Diseño en la Universidad Tecnológica de la Mixteca, Oaxaca, México. eruvid@mixteco.utm.mx

<sup>5</sup> Elizabeth Mendoza Galindo es estudiante de la carrera de Ingeniería en Diseño de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, Oaxaca, México. 147896325@gmail.com

los tapetes o alfombras (*Figura 3*) que tienen como base desde 100 hasta 600 hilos de urdimbre dependiendo del tamaño y las bolsas de mano (*Figura 3*), las cuales van desde 60 hasta 140 de hilos de urdimbre (Gutiérrez, 2017). Los productos artesanales de lana, son elaborados en los talleres textiles con la misma base, la obtención de la tela de urdimbre es fundamental para la calidad del tejido.



*Figura 1. Mañanita*  
Fuente: propia



*Figura 2. Jorongo*  
Fuente: propia



*Figura 3. Tapetes y bolsas de mano*  
Fuente: propia

Se analizó y registró cómo es que los artesanos textiles elaboran sus productos dependiendo del taller y con las herramientas que cuentan.

A continuación, se describe el proceso general para la manufactura de productos artesanales de lana en Teotitlán del Valle, Oaxaca (*Figura 4*):

1. Esquilado de la oveja: Mediante el uso de herramientas manuales se esquila a la oveja para obtener la fibra de lana en forma de vellón.
2. Lavado de la lana: Se lava por primera vez la fibra de lana para quitar las impurezas y posteriormente se deja secar.
3. Hilado: Una vez seca la fibra, se inicia con un cardado manual hasta conseguir paralelizar las fibras, se forma un mechón y, con el uso de una herramienta manual, llamado malacate o una rueca se obtiene el hilo. Una vez obtenida cierta longitud de hilo, se forman madejas.
4. Lavado de madejas: La segunda lavada es para obtener uniformidad en la madeja de hilo y prepararlo para el teñido.
5. Teñido: Se sumergen las madejas en un baño de tinción con colorantes naturales u orgánicos para que la fibra absorba el color.
6. Lavado: La última lavada es para eliminar los residuos de colorante que no fueron absorbidos por la fibra en el baño de tinción.
7. Urdido: Se reúnen de uno por uno los hilos totales para la tela de urdimbre, dependiendo del tejido a elaborar es el número de pares que se urdirán, por ejemplo para un jorongo se urden 125 pares de hilos que equivale a 250 hilos totales.
8. Colocación de la tela de urdimbre sobre el telar: Se levantan los hilos del urdido (tela de urdimbre) y se colocan en el julio sobre el telar de pedales, a esta operación se le denomina urdido directo.
9. Enrollado: Se colocan los hilos de la tela de urdimbre enrollados en el julio, dejando una extensión libre para poder hacer el repaso en malla.
10. Enmallado: Se realiza el repaso en malla que consiste en pasar cada uno de los hilos de urdimbre por el número de tabla que le corresponda conforme al diseño del tejido.
11. Repaso en peine: Los hilos de urdimbre se pasan de uno, dos, tres o cuatro por cada una de las claras del peine dependiendo de qué tan cerrado se quiera el tejido.
12. Amarrado o atado: Se atan los extremos de los hilos (tela de urdimbre) para mantenerla fija y darle tensión preparándola para el tejido.
13. Tejido: Entrelazamiento de hilos horizontales y longitudinales para obtener una tela que sea la base para elaborar productos artesanales textiles como tapetes, alfombras, bolsos, jorongos o ponchos.

14. Acabado: Se desmonta del telar la tela tejida y se cortan, anudan o remeten las puntas dependiendo del producto a elaborar.



Figura 4. Proceso de manufactura de productos artesanales de lana. Fuente: propia

Después de analizar el proceso, se determinó que existen fallas acumulativas en el urdido que provocan defectos en el producto terminado como son: irregularidades principalmente en ancho, tensiones, longitud, impurezas, suciedad, nudos y bucles, entre otros, que disminuyen la calidad del mismo.

A través de un árbol de problemas se esquematiza las causas y efectos que se derivan del análisis del problema central que es **proceso deficiente de urdido**.

#### Urdido

El **urdido** es el proceso por el cual se obtiene una disposición longitudinal de hilos denominada tela de urdimbre (Hollen, 2007). Es la preparación para el tejido, es el paso más importante de la elaboración de un tejido, ya que de la forma en la que se coloquen los hilos de urdimbre dependerá el diseño final del mismo. Se reúne el número total de hilos que conformarán la tela de urdimbre y se regula la tensión y longitud total de cada uno de ellos. Las variables principales son tensión, longitud y limpieza; si éstas no son controladas, el urdido será irregular y provocará defectos en el proceso siguiente que es el tejido.

#### Árbol de problemas

El árbol de problemas es una técnica que se emplea para identificar un problema central, el cual se intenta solucionar analizando relaciones de tipo causa-efecto. Después de identificar y formular el problema central se exponen tanto las causas que lo generan como los efectos negativos producidos, y se interrelacionan los tres componentes de una manera gráfica (UNESCO, 2017). La técnica es llamada también análisis situacional o simplemente análisis de problemas, ayuda a encontrar soluciones a través del mapeo del problema. Identifica en la vertiente inferior, las causas o determinantes y en la superior las consecuencias o efectos. Ayuda a establecer que información adicional, evidencia o recurso se necesita para fundamentar el caso o construir una propuesta de solución convincente. La identificación y el análisis de problemas es el primer paso para determinar los objetivos estratégicos de desarrollo. Constituye, por tanto, la primera fase de un proceso de planificación. Por lo general, la tendencia es que, más que analizar problemas, lo que se hace es proponer, a priori, soluciones.

### 1. Identificación del problema central

El urdido tradicional para elaboración de productos artesanales de lana en Teotitlán del Valle, Oaxaca se realiza de la siguiente manera:

Se colocan tres estacas sobre un suelo firme, la primera es fija, la segunda a una distancia de 50 cm aproximadamente, la tercera se coloca a una distancia variable que depende de la longitud total del tejido; las tres deben estar colocadas en línea recta como se muestra en la Figura 5. Se urde según la Figura 6, el artesano amarra el hilo en la tercera estaca, avanza caminando a la segunda pasando el hilo de lana del lado derecho, cruzando hacia la primera por el lado izquierdo de la estaca, envolviéndola y regresando a la segunda estaca, por el lado izquierdo, simulando un ocho en el sistema. Éste paso se repite las veces que sean necesarias hasta alcanzar el número de hilos totales de la tela de urdimbre, que pueden ser desde 152 hilos para tejer un tapete de 80cm de ancho por 150 cm de largo, hasta 500 hilos para una colcha, y cuentas intermedias para tejer otros productos.

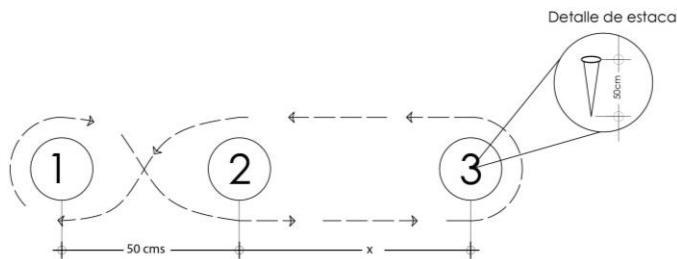


Figura 5. Descripción gráfica del proceso de urdido.  
Fuente: propia



Figura 6. Descripción del proceso de urdido.  
Fuente: propia

El proceso es deficiente porque la longitud y número de hilos totales, así como las tensiones pueden variar dependiendo de que persona realice la actividad y el método que se emplee. Los hilos están en contacto directo con el piso y por tanto expuestos a impurezas y suciedad. Las estacas limitan el número total de hilos de urdimbre porque sus dimensiones varían según su altura y donde sean clavadas. Existe desperdicio de hilo porque no se registra un conteo de hilos totales y pueden sobrar o faltar.

## 2. Causas del problema central

A través de la observación y mediante una lluvia de ideas, se detectaron las causas relacionadas con el problema central.

## 3. Identificación de los efectos que produce el problema central

Se hizo un desglose de los efectos mediante una lluvia de ideas.

## 4. Diagrama del árbol de problemas

Una vez recopilada, analizada y estructurada la información se procedió a elaborar el esquema que representa las relaciones causa-efecto que se dan en el proceso de urdido tradicional (Figura 7).

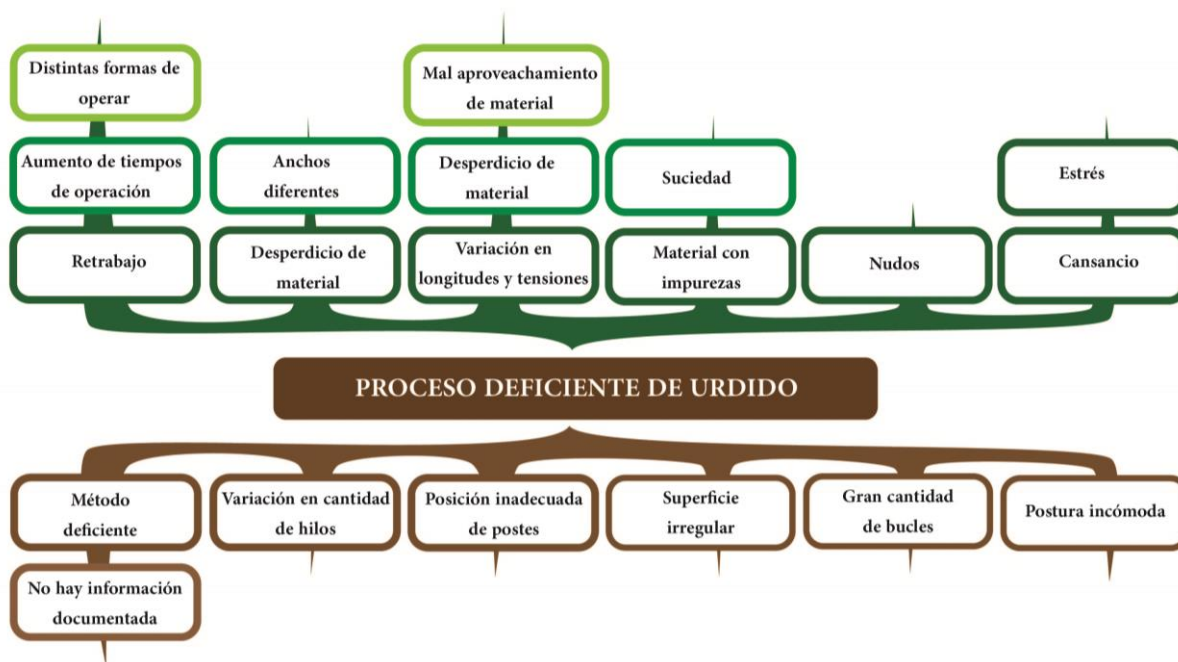


Figura 7. Árbol de problemas del proceso deficiente de urdido. Fuente: propia

Cada una de las causas y los efectos interactúan entre sí, en la Tabla 1 se muestra la correlación de ambos.

Tabla 1. Correlación causa-efecto

CAUSA	EFEECTO
<b>Método deficiente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retrabajo: Desarrollar el proceso sin conocimiento puede desencadenar la omisión de ciertos pasos y provocar un costo adicional por productos defectuosos.</li> <li>Aumento de tiempos de operación</li> </ul>
<b>No hay información documentada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distintas formas de operar: Dependiendo de su conocimiento empírico cada persona desarrolla el proceso.</li> </ul>
<b>Variación en cantidad de hilos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desperdicio de material</li> <li>Anchos diferentes</li> </ul>
<b>Posición inadecuada de postes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Variación en longitudes y tensiones</li> <li>Desperdicio de material</li> <li>Mal aprovechamiento de material</li> </ul>
<b>Superficie irregular</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material con impurezas</li> <li>Suciedad</li> </ul>
<b>Gran cantidad de bucles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nudos</li> </ul>
<b>Postura incomoda</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cansancio</li> <li>Estrés</li> </ul>

Fuente: propia

A continuación se muestran los **defectos** que puede provocar un proceso deficiente de urdido en la tela de urdimbre, que repercuten directamente en la calidad del tejido. La *Figura 8a* ilustra la tensión irregular en orilla que provoca ondulación e irregularidad en los anchos del tejido. La *figura 8b* ilustra tensión irregular en centro que provoca que se “aflojen” los hilos, la longitud no sea la misma en todos los hilos, se desperdicie material y la tensión se tenga que corregir constantemente, invirtiendo tiempo extra para realizar la actividad; en caso de no corregir la tensión, el tejido tendrá defectos visibles. La *Figura 8c* muestra impurezas en la urdimbre cercanas a las mallas que ocasiona nudos, entrelazamiento y por tanto rotura de hilos, haciendo el proceso de tejido más lento por los tiempos muertos.



*Fig. 8a.* Tensión irregular en orilla *Fig. 8b.* Tensión irregular en centro *Fig. 8c* Impurezas en urdimbre  
Fuente: propia



## Comentarios Finales

### *Conclusiones*

Se logró sintetizar en forma esquemática las **causas-efectos** que dificultan el proceso de urdido tradicional para elaboración de productos artesanales de lana en Teotitlán del Valle, Oaxaca, mediante la utilización de la herramienta **árbol de problemas**, la cual proporcionó conocimiento de ayuda para la recolección y agrupamiento de la información.

El proceso de urdido es eminentemente manual y por muy sencillo que parezca, necesita un método para desarrollarse.

Cuando se dice que es deficiente es porque no se obtiene el resultado esperado.

No hay información documentada de cómo realizar el proceso y cada persona lo puede desarrollar de acuerdo a su conocimiento empírico.

Desarrollar el proceso sin conocimiento puede ocasionar la omisión de ciertos pasos y provocar un costo adicional por el aumento en tiempos de operación y/o productos defectuosos.

Las variables más importantes que se deben controlar son tensión, longitud y limpieza para asegurar y mejorar la calidad del producto terminado.

### *Recomendaciones*

Se recomienda documentar cada una de las fases del proceso de urdido tradicional para dejar un registro de referencia para no incurrir en errores.

Los investigadores interesados en continuar esta investigación, pueden concentrarse en el análisis del proceso de tejido en donde también se observan irregularidades, proponer soluciones y mejorar la calidad del producto terminado.

## Referencias

Gutiérrez, N. (16 de Noviembre de 2017). Número de hilos de urdimbre por producto. (L. Gutiérrez, Entrevistador)

Hollen, N. (2007). *Introducción a los textiles*. México, D.F.: Limusa.

Martínez, F. C. (2007). Teotitlán del Valle: Un pueblo zapoteca de Tlacolula, Oaxaca. Oaxaca, México: Universidad Autónoma "Benito Juárez de Oaxaca.

Sales, F. J. (2013). *las artesanías*. México, D.F: CESOP.

UNESCO. (2017). *UNESCO*. Recuperado el 4 de Abril de 2018, de Expresiones culturales:  
<http://www.unesco.org/new/es/culture/themes/cultural-diversity/diversity-of-cultural%20expressions/tools/policy-guide/planificar/diagnosticar/arbol-de-problemas/>

Vásquez, N. (4 de Diciembre de 2017). Elaboración de productos artesanales de lana. (L. Gutiérrez, Entrevistador)

# La Capacitación: una Herramienta para la Vinculación de los Estudiantes de Pedagogía del Sistema de Enseñanza Abierta

Juana Velásquez Aquino<sup>1</sup>, Itzel Natalia Lendechy Velázquez<sup>2</sup>, Elsa Aida Salazar Rodríguez<sup>3</sup>, Francisco Lendechy León<sup>4</sup>, Enrique Alberto Mendoza Filidor<sup>5</sup>, Israel Raúl Contreras Mar<sup>6</sup>.

**Resumen**—Ante los cambios vertiginosos de los conocimientos científicos y tecnológicos, la educación superior se ha convertido en un medio para acreditar el capital humano y social de la nación, así como la competitividad y el empleo requeridos en una economía basada en el conocimiento.

Las instituciones de educación superior deben ser capaces de responder a las demandas de la sociedad, que solicita se formen profesionistas con los conocimientos, las habilidades, las destrezas, y actitudes que les permitan dar respuestas efectivas y eficientes a las necesidades socioeducativas.

EL Sistema de Enseñanza Abierta (SEA) desarrolla tareas de vinculación, reconociendo las exigencias del entorno a través de la detección, elaboración e implementación de cursos de capacitación, adiestramiento y entrenamiento en instituciones de los diferentes sectores sociales. Lo anterior como prácticas profesionales de las experiencias educativas: acciones de vinculación y desarrollo de personal del plan de estudios de la carrera de Pedagogía 2000.

**Palabras clave**—vinculación, capacitación, inserción laboral, sectores sociales, desarrollo profesional.

## INTRODUCCIÓN

Las expectativas de la sociedad acerca del rol de las instituciones de educación superior se han transformado con el correr de los años, incorporando otras visiones a los modelos de la universidad, como los modelos de universidad emprendedora, que contempla el compromiso de la institución con la problemática de su entorno y la contribución al desarrollo regional. Por lo que se hace necesario fortalecer los procesos acorde con los cambios y retos de la globalización.

La finalidad de la educación superior es la formación del capital humano y social requerido por la sociedad, para enfrentar los retos del desarrollo científico tecnológico y económico.

El Sistema de Enseñanza Abierta (SEA) acorde a la normatividad de nuestra universidad se ha comprometido con la formación de profesionales en un contexto de mucha exigencia, por lo que procura las mejores condiciones en sus diversos programas de acuerdo con las evaluaciones institucionales de los CIEES. Lo que ha permitido insertarlos en el campo laboral con la calidad exigida hoy en día.

En relación con el sector productivo, las instituciones de educación superior han empleado diferentes estrategias y modalidades a efecto de transferir y promocionar los avances científicos y tecnológicos en las actividades productivas y promover el interés y la participación del personal académico en dichas actividades. Es así que enfrentan grandes desafíos, como elevar la calidad de los conocimientos técnicos y científicos que imparte, vincular a sus estudiantes con el sector productivo para relacionar teoría con la práctica, mejorar la formación axiológica de sus egresados, entre otros.

Una de las estrategias del SEA es la creación de programas de vinculación estratégica, que atienda los requerimientos necesarios para instrumentar una vinculación teórica práctica en beneficio de la formación de los futuros profesionales.

---

<sup>1</sup> Juana Velásquez Aquino es Académica de la facultad de Pedagogía del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana región Xalapa, Veracruz. [jvelaquino54@hotmail.com](mailto:jvelaquino54@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Itzel Natalia Lendechy Velázquez es Académica de la facultad de Pedagogía del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana región Xalapa, Veracruz. [itzel.lendechy@hotmail.com](mailto:itzel.lendechy@hotmail.com)

<sup>3</sup> Elsa Aida Salazar Rodríguez es Académica de la facultad de Pedagogía del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana región Xalapa, Veracruz. [elsysalazar36@hotmail.com](mailto:elsysalazar36@hotmail.com)

<sup>4</sup> Francisco Lendechy León es Académico de la facultad de Derecho del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana región Xalapa, Veracruz.

<sup>5</sup> Enrique Alberto Mendoza Filidor es Académico de la facultad de Pedagogía del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana región Xalapa, Veracruz.

<sup>6</sup> Israel Raúl Contreras Mar es alumno de la facultad de Pedagogía del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana

La vinculación con los diversos sectores se ha establecido para que abran las puertas y faciliten la realización de prácticas educativas que conlleven a desarrollar los conocimientos, las habilidades y destrezas exigidas en el campo laboral.

Nuestra modalidad cuenta con una organización adecuada para la vinculación al mundo del trabajo, a cargo de un cuerpo académico, comprometido con la planeación, operación y sistematización, fortalecido por el trabajo en equipo que compromete a directivos, personal administrativo y alumnos, con base en el programa de la institución y con el asesoramiento de la dirección de vinculación, donde se destaca lo siguiente: una estructura organizacional, con niveles de autoridad y responsabilidad que permiten la vinculación, programas de retroalimentación y evaluación, con reconocimiento institucional, que permita integrarse a la red de gestores de la universidad veracruzana, donde se tiene detectada la demanda sobre vinculación en una relación periódica con el mercado.

El propósito de este trabajo es describir una experiencia desde la coordinación de vinculación de la carrera de Pedagogía SEA, de cómo la vinculación ha permitido que los estudiantes realicen prácticas escolares y algunos de ellos se queden insertos en el campo de trabajo.

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Ante tal situación, las universidades tienen que eficientar los procesos de formación exigidos por el momento histórico que se está viviendo ante un mundo globalizado. Así que la formación de profesionales debe contemplar las competencias que permitan plantear soluciones a los problemas que se presentan para atender las necesidades y dar solución a las diversas problemáticas.

### **MARCO TEÓRICO**

Gómez Fernández (2012; 177) dice que la vinculación es un conjunto de esfuerzos de muy diversa naturaleza que realizan las instituciones educativas para aproximarse a los sectores productivos, comerciales y de servicios, con la finalidad de establecer acuerdos, o realizar acciones conjuntas que les permitan obtener beneficios mutuos.

Giacomo Gould (2002), Casalet M. y Casa R. (1996) Sánchez Clffey y Castañeda (1996); 5) en su ensayo "Modelo de vinculación educativa entre las universidades públicas y los sectores públicos y productivos" coinciden que la vinculación educativa es el proceso integral que articula las funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión de la cultura, así como los servicios de las instituciones de educación superior, para su interacción eficaz y eficiente con el entorno socioeconómico.

Capacitación es el conjunto de acciones tendientes a proporcionar y/o desarrollar las aptitudes de las personas con el propósito de prepararlos para que desempeñen adecuadamente su ocupación o puesto de trabajo.

En cuanto a las prácticas curriculares, su objetivo es permitir a los estudiantes aplicar y complementar los conocimientos adquiridos en su formación académica, favoreciendo la adquisición de competencias que les preparen para el ejercicio de actividades profesionales, faciliten su empleabilidad y fomenten su capacidad de emprendimiento.

La inserción laboral ocurre cuando los estudiantes se incorporan a la actividad económica (Blanco y Gutiérrez Palacio 1996)

### **METODOLOGÍA**

#### *Participantes*

Participaron en este trabajo 80 estudiantes, distribuidos en 12 equipos, con 6 estudiantes cada uno, de la carrera de Pedagogía, con matrícula mayoritariamente femenina, pertenecientes al periodo escolar, feb- agosto 2016 agosto- enero 2017 febrero agosto, 2018. La modalidad educativa tiene 6 carreras en 5 regiones del estado de Veracruz con un total de 6 mil estudiantes

#### *Materiales / Recursos Humanos*

Los materiales empleados corresponden a los siguientes cursos talleres:

\_Estrategias para fomentar el hábito de la lectura en niños del Jardín "David Alfaro Siqueiros, clave 30DJNO77814" de la ciudad de Xalapa

\_Estrategias para el desarrollo de hábitos de estudio, con estudiantes del tercer grado grupo B, de la escuela Telesecundaria Sebastián Lerdo de Tejada, ciclo escolar 2016- 2017 de la ciudad de Xalapa.

\_ Manejo de las relaciones para el personal directivo, docente y administrativo del CBTIS 13, Xalapa Ver.

\_Mejorando las relaciones intergrupales en la plaza comunitaria de la Estanzuela Del Instituto Veracruzano para la educación de los adultos

- \_ Trabajo en equipo en la secretaría de vinculación del gobierno del estado de Veracruz-Llave
- \_ Trato al cliente para la empresa HF fumigaciones y productos de limpieza de Xalapa Ver.
- \_ Las relaciones interpersonales en el colegio Nunusi, Xalapa Ver
- \_ Principios fundamentales de la ley 581 para la tutela de los datos personales en el estado de Veracruz, dirigido a jefes de departamento, analistas y archivistas de la dirección de personal de la Universidad Veracruzana:
- \_ Calidad en el Servicio y trato al cliente, dirigido al personal administrativo del centro superior de estudios turísticos de Xalapa.
- \_ Motivación para los pacientes del asilo COGRA AC: de la ciudad de Veracruz.
- \_ Liderazgo Para el personal de la empresa GRUMAX. S.A. en la ciudad de Xalapa Ver.
- \_ Educación en valores para los alumnos del primer grado de la escuela secundaria #97 de la ciudad de Xalapa, Ver.
- \_ Mejorar la comunicación en los trabajadores del área administrativa de GRUMAX, Xalapa, Ver.

#### *Procedimiento*

- \_ En un primer momento se realizó la detección de necesidades en el sector donde se realizarían las prácticas, a través de observaciones, cuestionarios y/o entrevista.
- \_ Diseño y elaboración de cada curso a impartir, bajo la supervisión de la encargada de las prácticas
- \_ Implementación de cada uno de los cursos en el sector requerido
- \_ Evaluación del curso y retroalimentación a los participantes

### **RESULTADOS**

Los resultados para los cursos implementados son los siguientes:

- El alumno pone en práctica en el campo laboral, la teoría vista en salón de clases.
- El alumno se desarrolla como profesionista de la Pedagogía.
- El alumno logra insertarse en el campo laboral.
- La carrera de Pedagogía y la Universidad Veracruzana, se dan a conocer en los sectores educativos, empresariales y gubernamentales entre otros.

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- \_ Se percibe al SEA como una institución de asesoría y apoyo para la solución de problemáticas emergentes en la sociedad, a través de programas preventivos y/ remediales
- \_ Se contribuye a la distribución social del conocimiento mediante programas de vinculación destinados a la educación formal y no formal de grupos y la sociedad en general para contribuirá a elevar la calidad de vida y el bienestar social.
- \_ formar profesionales vinculados al mercado de trabajo y a la cultura para incrementar la productividad
- \_ Establecer una visión de futuro de las actividades de nuestra institución, en relación con la vinculación de los estudiantes con el sector educativo y laboral

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Arias Galicia, L. Fernando, Heredia Espinosa, Víctor. "Administración de Recursos Humanos", editorial Trillas, 2012, México.
- Arias Galicia F., "Los directivos y los profesionistas del futuro", Editorial Trillas, 2012, México.
- Lendecky Velázquez I. y Estudiantes de Pedagogía, "Directorio para la vinculación con el sector educativo y productivo", 2003-2016. Documento interno del SEA UV
- Pérez Ch. N. y col., "Programa Estratégico de Vinculación SEA", documento interno del SEA UV, 2005, México.
- Velásquez A. J. y col., "Directorio Maestro de vinculación", documento interno del SEA UV, 2016, México.
- Velásquez A. J. y col., "Manual de Instructor", documento interno del SEA UV, 2015, México.

# SOBREVIVENCIA DE LAS EMPRESAS TAMAÑO MICRO POR EL FLUJO DE BIENES PROCEDENTES DE LOS HOGARES DE SUS DUEÑOS

Jorge Vera Jiménez Dr<sup>1</sup>, M.I. Luis Barranco Ruíz<sup>2</sup>, MA. Salvador Amado Moreno Gutiérrez<sup>3</sup>,  
Lic. Guadalupe Meléndez Álvarez y Alan Ramírez Antonio<sup>4</sup>

**Resumen**— El avance tecnológico ha generado un acelerado desarrollo de los sistemas productivos, las grandes empresas al automatizarse generan desempleo, esto contrasta con las micro empresas, al no poder adquirir la tecnología, la sustituyen por el factor humano, generando empleo. Las empresas tamaño micro, ocupan el setenta y cinco punto cuatro por ciento de las personas empleadas en las MyPiMes de la República Mexicana (INEGI, 2016), son fuentes de ingresos para muchas familias, sin embargo, la esperanza de vida de las micro empresas más vulnerables, las que ocupan de 0 a 2 personas es de seis punto nueve años a nivel nacional (INEGI, 2015). Existen micro empresas que han sobrevivido más que el promedio, debe haber algunas circunstancias que han contribuido a lograr su longevidad. Se postula que, dada su falta de liquidez, el flujo de recursos que los dueños de las micro empresas toman de sus hogares sin considerarlo en los costos de sus bienes y/o servicios, ha contribuido a mantenerlas operando.

**Palabras clave**—sobrevivencia, micro empresas, usufructo, hogares

## Introducción

El Banco Mundial considera que las negociaciones del Tratado de Libre Comercio para América del Norte (TLCAN), son lentas, hay tardanza en la formalización de acuerdos, por lo que el PIB de México se va a reducir de 2.0% a 2.1%, (Suptnik, 2018); es claro que su percepción la basan en el comercio con grandes empresas mexicanas, obviamente las micro quedan impedidas de participar en la comercialización, sin embargo, dentro del país constituyen una importante fuente de empleo, ocupan el 75.4% del personal empleado tomando en su conjunto a todas las MiPyMes (INEGI, 2016)

Los ojos del mundo están puestos en las empresas de clase mundial, en las grandes empresas. Una de las perspectivas de las grandes empresas, según lo previsto por Jack Ma, fundador de la empresa Alibaba (grupo que se dedica al comercio electrónico de mil millones de productos en China con el resto del mundo), es la automatización mediante la introducción de la “inteligencia artificial”, el “big data” manejado mediante las computadoras (World Economic Forum, 2018). El desempleo que generará la introducción de sistemas de cómputo mediante la tecnología creada por la mecatrónica será global, disuadiendo a emigrar para buscar empleo en los países más desarrollados. Estas personas desempleadas, tendrán que buscarse una fuente de empleo; la alternativa más viable es la creación de sus propias micro empresas, tendrán que buscar la forma de generar ingreso, de lo contrario se incrementará la pobreza y la inseguridad social.

Se hace relevante el estudio de las micro empresas para conocer qué aspectos contribuyen a que algunas sean longevas, toda vez que el INEGI indica que la esperanza de vida a nivel nacional de las empresas tamaño micro que cuentan cuando mucho con dos personas ocupadas, es de 6.9 años (INEGI; 2016). Dentro de las múltiples posibilidades, se postula para ser contrastada con la información proveniente de los directores de las micro empresas, la idea de que las micro empresas que sobrepasan el umbral de la esperanza promedio de vida, es porque subsidian sus productos y/o servicios con los recursos provenientes de los hogares de los dueños, toda vez, que están utilizando el edificio de su hogar, la energía, el agua, el apoyo de la familia, el medio de transporte común entre otros para apoyar las operaciones de compras, producción y ventas.

Los resultados presentados en este artículo son parte de un investigación denominada “La ‘Simbiosis filial’ de las micro empresas en las localidades de Oaxaca y Comitancillo, base de su sobrevivencia ante los infortunios de su entorno”, desarrollada en el Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Oaxaca, en la que se analizaron los flujos de recursos procedentes de los hogares hacia las micro empresas y, viceversa, los flujos de

<sup>1</sup> Jorge Vera Jiménez Dr. es profesor de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Oaxaca del TecNM  
jorgeverajimenez@hotmail.com

<sup>2</sup> El M.I. Luis Barranco Ruíz ejerce la docencia en la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Oaxaca del TecNM, es asesor de estudiantes quienes prestan sus servicios de residencias y es tutor de estudiantes luisbarroco@yahoo.com

<sup>3</sup> El MA. Salvador Amado Moreno Gutiérrez es profesor de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Oaxaca del TecNM, profesor de materias de la especialidad de Herramientas para el Desarrollo Empresarial  
salvadormo2009@hotmail.com

<sup>4</sup> La Lic. Guadalupe Meléndez Álvarez es profesora del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Comitancillo del Tecnológico Nacional de México. rina141066@hotmail.com

bienes canalizados de las micro empresas a los hogares de los dueños, beneficiándose tanto las micro empresas como los hogares de los dueños, a lo que se le denominó “simbiosis filial”.

La idea central es de que las empresas tamaño micro sobreviven porque subsidian los productos y/o servicios apoyados en los bienes tomados de los hogares de sus dueños y, por la ayuda de los familiares; estos conceptos no son considerados como un flujo de egresos, no son considerados por los directores de las micro empresas para fijar sus precios. En este trabajo se presentan los resultados de la validez del enfoque de que la sobrevivencia de los micro negocios es por el incremento de sus recursos para operar tomados de los hogares de sus dueños.

### Reseña de San Pedro Comitancillo, Oax.

La población de San Pedro Comitancillo, Oax., se encuentra en el Istmo de Tehuantepec del Estado de Oaxaca, colinda al norte con Asunción Ixtaltepec, Ciudad Ixtepec, Santiago Laollaga y Santo Domingo Chihuitán; al sur con Juchitán de Zaragoza, San Blas Atempa y Santo Domingo Tehuantepec; al oeste con Magdalena Tlacotepec y Santo Domingo Tehuantepec; al este con Asunción Ixtaltepec, El Espinal y Juchitán de Zaragoza. (INAFED). Se encuentra al sureste de la Ciudad de Oaxaca, la capital del Estado, a una distancia de 283 kilómetros. (INAFED)

En cuanto a sus actividades económicas se estima que el 30% corresponde al sector primario, el 20% de las actividades son agrícolas, el 10% ganaderas, y el 10% de manufactura y servicios procedentes de tortillerías, balconearías, carpinterías, ferreterías entre otras. (H. Ayuntamiento, 2011). Sin embargo, en cuanto al uso del suelo, el Municipio de San Pedro Comitancillo ocupa un 84.27% de su territorio para la agricultura y, solamente el 4.09% para las necesidades urbanas de la población (INEGI).

San Pedro Comitancillo, Oax. tenía, en el año 2010, una cantidad de 3,944 habitantes; existe la producción del nopal, el guayacan, el cuajilote, el huamuchil, la higuera, el huizache, el huaje, el roble, la caoba, el mango, el coco y el limón (INAFED) dado que su suelo es apto para la agricultura

La implantación de los negocios en las instalaciones de las casas de los emprendedores da un efecto de ser un mismo patrimonio, existe la preocupación por ambas propiedades, es parte de las responsabilidades familiares el atender el negocio por sus miembros que la integran; tácitamente, asumen un rol de trabajadores, habiendo una división por sexo y por edades, siendo dirigidos por la persona quien es la cabeza del negocio, en ocasiones por quien ostenta ser la cabeza de la familia, el padre, otras veces la madre y, también alguno de los hijos quien haya incurrido en la implementación de la unidad productiva generadora de bienes tangibles o intangibles.

El entorno es eluctable por las micro empresas apoyándose en los bienes y o servicios retomados de sus casas. En las zonas urbanas donde no se da este unidad micro empresa- hogar, a sus dueños se les presenta como una situación ineluctable los efectos económicos, políticos, legales, sociales, tecnológicos, ecológicos o fenómenos naturales de entorno, “sucumben, convirtiéndolas en expulsoras de PEA, fuerza de trabajo que ha tenido una experiencia en la operación de negocios, no obstante que haya sido de un modo de producción artesanal, este es el mejor de los escenarios, en el peor de ellos, orilla a quien se haya quedado sin empleo a la delincuencia (Vera, et. al., 2016).

### Método

La hipótesis nula que se contrastó fue el hecho de que la sobrevivencia de las micro empresas de San Pedro Comitancillo; Oax, no dependía de los flujos de recursos que las micro empresas recibieron de los hogares de sus dueños; en la hipótesis alternativa se formuló lo contrario, que si dependía la sobrevivencia del flujo de bienes.

*Población de micro empresas en San Pedro Comitancillo, Oax.*

En México, oficialmente son consideradas empresas tamaño micro, aquellas que tienen empleadas hasta 10 personas, se obtuvieron del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) las micro empresas con esta cantidad de empleados y, de ellas se eligieron las que tenían siete años o más.

*Tamaño de la Muestra de micro empresas.*

Se aplicó el método probabilístico de muestreo aleatorio para calcular el tamaño de muestra (Ecuación 1); bajo el hecho de que la variable independiente fue el flujo de bienes que las micro empresa recibieron de los hogares de sus dueños, la variable tuvo una distribución binomial, dado que las micro empresas podrían haber estado utilizando bienes de los hogares o no podrían estarlo haciendo, de tal manera que la probabilidad de micro empresas que empleaban recursos de sus hogares fue asignada como “p”, considerada como el 50 % y de las que no usaran los recursos “q” el otro 50 %, para tener la máxima variabilidad. La confiabilidad que se decidió tener fue del 95% y, el error permitido del 9.9%

$$n = \frac{z^2 Npq}{e^2(N-1)+z^2pq} \dots\dots\dots \text{Ecuación 1}$$

Dónde:

n= Cantidad de micro empresas a ser calculada para tener la muestra representativa de micro empresas

$z$ = Número de veces que, la “magnitud del error permitido” ( $npe$ ), puede contener el valor del estimador de la desviación estándar de la distribución de todas las medias de las muestras de tamaño “ $n$ ” para el nivel de confiabilidad que se decidió tener. Se buscó en la tabla de probabilidades de la distribución estándar normal el valor de  $Z$ , su rango varía de -3.5 a 3.5, siendo la mediana, la moda y la media cero.

$p$ = Proporción de micro empresas que se proveyeron de recursos del hogar de sus dueños para lograr la perdurabilidad de operación del negocio a través del tiempo, no se expresó en “tanto por cien”, se expresó en “tanto por uno”

$q$ = Proporción de micro empresas cuyos dueños no recurrieron al apoyo de recursos de sus hogares, ni pidieron la prestación de sus servicios a los miembros de su familia, es el complemento de “ $p$ ” para obtener la unidad,  $q=1-p$ .

$e$ = Tasa de error permitido en la estimación de la proporción de micro empresas, que tuvieron un flujo de recursos de los hogares de sus dueños, tomando como referencia el porcentaje del valor de la media poblacional.

$N$ =Total de micro empresas en San Pedro Comitancillo. Reportadas por el INEGI cuyo número de trabajadores se encontraba dentro del rango de cero a diez.

*Elección de las unidades muestrales.*

Se generó una relación conteniendo el total de micro empresas en la muestra, a cada una se le asignó un número secuencial, se generaron números aleatorios con el programa para computadora EXCEL y, se eligieron las micro empresas cuyo número secuencial coincidió con el número aleatorio generado.

*Instrumento de recolección de la información*

Se aplicó un cuestionario a las micro empresas elegidas en la muestra, se revisó el debido llenado del instrumento, de los 69 cuestionarios, se encontraron dos que no cumplieron con los requisitos; por lo tanto, se eliminaron quedando una muestra de 67.

*Contrastación de hipótesis*

La variable dependiente correspondió a los años de sobrevivencia de las micro empresas, la variable independiente fue el flujo de bienes del hogar utilizados en las áreas de compras, producción y ventas. Por la naturaleza cualitativa de la variable independiente, se generaron constructos de tres tipos de clases de recursos, los recurrentes, los eventuales y los permanentes (Cuadro 1)

Tipo de recurso	Constructo
Recurrente	Cantidad de recursos tangible o intangible que fluyen de las hogares hacia las micro empresas intermitentemente dentro de un intervalo de tiempo de un día a un mes <sup>1</sup>
Eventual	Cantidad de recurso tangible o intangible que fluyen de las hogares hacia las micro empresas intermitentemente dentro de un intervalo de tiempo de más de un mes a un año <sup>2</sup>
Permanente	Cantidad de recursos permanentes que la micro empresa siempre mantiene utilizándolos durante su operación, procedentes del hogar de los dueños

<sup>1</sup> El criterio para elegir un mes: en los meses hay ciclos de adquisición de, insumos, producción y venta, si es recurrente el recurso cada mes estará obteniendo el recurso del hogar.

<sup>2</sup>El criterio para elegir un año: este periodo representa un ciclo en la vida de la micro empresa, se realizan gastos anuales como los impuestos prediales, tenencia y seguro vehicular, etc.

Cuadro 1. Constructos de los tipos de recursos de la variable independiente

Se clasificó el flujo de bienes según el área a la que se destinaba en las micro empresas de San Pedro Comitancillo, Oax: compras, producción o ventas. Se les asignó un valor a los recursos según su importancia; a los recursos que al no tomarse de los hogares provocaban el paro de las tres áreas les fue asignado un valor de “uno”, se fue haciendo asignaciones de 0.66, 0.33 y, 0.16 dependiendo de las áreas que podrían o no podrían operar con la ausencia del recurso (Cuadro 2).

Funcionamiento de áreas en las micro empresas	Áreas que dejan de funcionar en la micro empresa si el recurso no es tomado del hogar	Importancia del recurso por las áreas que dejan de funcionar si no se toma el recurso del hogar	Valor
Ninguna	Si no existe el recurso no puede comprar, ni producir, ni vender	No Compra 0.33 No produce 0.33 No vende 0.33	1
Un área	Si no existe el recurso, no pueden operar dos áreas	Por un área que no funciona 0.33 Por la otra área que no funciona 0.33	0.66
Dos áreas	Si no existe el recurso, no puede operar un área	Por el área que no opera 0.33	0.33
Dos áreas y parcialmente en una de las área	Si no existe el recurso, no puede operar parcialmente un área	Paro el paro parcial de un área (0.33/2)=0.16	0.16

### Cuadro 2. Valor de los recursos dependiendo de su importancia

El flujo de recursos se ponderado para cuantificar el flujo de recursos que reciben las micro empresas de los hogares de sus dueños (Ecuación 2)

$$FRH_i = W_p i + W_r i + W_e i \dots\dots\dots \text{Ecuación 2}$$

Donde:

FRH = Flujo de recursos que reciben las micro empresas de los hogares

W<sub>p</sub> = Valor de la ponderación de los recursos permanentes

W<sub>r</sub> = Valor de la ponderación de los recursos recurrentes

W<sub>e</sub> = Valor de la ponderación de los recursos eventuales

i = i-ésima micro empresa

“i” varía de 1 a “n” que es el total de micro empresas en la muestra

Se generaron dos conjuntos de datos, uno de la variable independiente correspondiente a los años de sobrevivencia de las micro empresas, a cada una se le asoció el otro conjunto formado por el valor del flujo de recursos que fluyeron hacia las mismas procedentes de los hogares de los dueños.

El esquema de la investigación quedó determinado por la relación existente entre los flujos de recursos del hogar de los dueños de las micro empresas y la sobrevivencia de estas, considerándose dicha relación positiva, es decir, que a mayor flujo de bienes que recibieran las micro empresas, mayor sería su sobrevivencia (Diagrama 1)

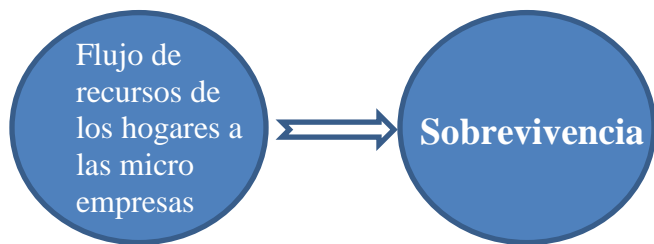


Diagrama 1. Relación de variables

Para la contrastación de la hipótesis se calculó el coeficiente de correlación entre las variables (coeficiente de Pearson). Se tomó como criterio para la no aceptación de la hipótesis nula la obtención de un valor de 80% o más del coeficiente.

Indudablemente la no aceptación de la hipótesis nula corresponde a no rechazar la hipótesis alternativa, la cual considera que existe una relación de dependencia de la sobrevivencia en relación con los flujos de bienes procedentes de

los hogares de los dueños de las micro empresas; basándose esta hipótesis en la idea de que existe un déficit de recursos en las micro empresas, por lo cual deben tomarlos de los hogares de los dueños; además la hipótesis alternativa mantuvo la premisa de que la micro empresa al recibir los bienes de los hogares y, al no contabilizarlos para fijar los precios de los productos y/o servicios, están subsidiando los mismos, permitiéndoles tener una ventaja competitiva basada en el precio.

### Resultados

#### Sectores de las micro empresas encuestadas

Se recopiló información de 69 micro empresas de San Pedro Comitancillo, Oax., los sectores del área económica de las mismas fueron el terciario y el secundario, dentro del sector terciario se encontraron misceláneas, tiendas de abarrotes, refresquerías, venta de frutas y verduras, venta de quesos, carnicerías, farmacias, ferreterías, depósitos de cervezas, servicio de motocicletas, talleres mecánicos, venta de ropa, venta de regalos, papelerías, consultorios médicos, servicio de internet, taller eléctrico automotriz, renta de cuartos, salones de belleza.

En el sector secundario se aplicaron cuestionarios a molinos de nixtamal, tortillerías, elaboración de totopos, cenadurías, restaurantes, cafeterías, vena de desayunos, carpinterías, confecciones de prendas de vestir, panaderías, purificadoras de agua, se consideraron los negocios que dentro de sus procesos realizaron una transformación a sus recursos de entrada, por ejemplo en los restaurantes, se transforman sus insumos para servir los platillos requeridos por los clientes, no obstante que el restaurante proporciona un servicio al atender a los comensales en las mesas.

#### Tipos de bienes que las micro empresas reciben en sus áreas operativas (Vera, et al. 2017)

“El 97% de las micro empresas en San Pedro Comitancillo reciben flujos de recursos de los hogares de sus dueños; el 62% de ellas requiere del apoyo de las esposas/as e hijos/as de los dueños con una frecuencia diaria (75%), semanal (21%) (principalmente de los hijos) y, quincenal (3%). Es importante señalar que las micro empresas se allegan varios elementos del hogar, por ejemplo, un negocio requiere de energía eléctrica, auto, recipientes y calculadora, además del apoyo de los familiares del dueño de la empresa.”

#### Flujo de recursos de los hogares hacia el área de compras de las micro empresas (Vera, et al. 2017)

“El 87% de las micro empresas reciben recursos para la realización de sus compras, dentro de los elementos que fluyen de los hogares se encuentran los servicios de transporte; de las micro empresas que reciben recursos para el área de compras el 95% tiene este apoyo, por lo general lo reciben semanalmente. El 28 % toma la calculadora existente en el hogar para hacer las cuentas de las compras y el 12% usa la computadora, otros elementos tomados



del hogar son: muebles, refrigerador recipientes, corriente eléctrica y agua, el 20% de los negocios se hacen llegar estos recursos.”

*Flujo de recursos de los hogares hacia el área de elaboración del producto o prestación del servicio de las micro empresas (Vera, et. al. 2017)*

“De las micro empresas que reciben recursos de los hogares de los dueños, el 99% lo hace para para apoyarse en la generación del bien y/o servicio. Las energía eléctrica es el servicio principal que requieren los negocios para operar, el 97% de las micro empresas usan la misma corriente eléctrica del hogar, el 89% lo hace diariamente y el resto lo hace semanalmente (11%), posiblemente en algún lugar del hogar hacen alguna actividad requerida para la producción de su bien y/o servicio; el agua es tomada de las casas de los dueños de los negocios, el 69% acude al hogar para proveerse de este recurso el 91% lo hace diariamente, el 9% lo hacen en forma semanal, quincenal y mensual; los recipientes del hogar son usados por el 22% de los negocios, los muebles de la casa por el 16% y, otros como artículos de limpieza el 3%”

*Flujo de recursos de los hogares hacia el área de ventas de las micro empresas (Vera, et. al. 2017)*

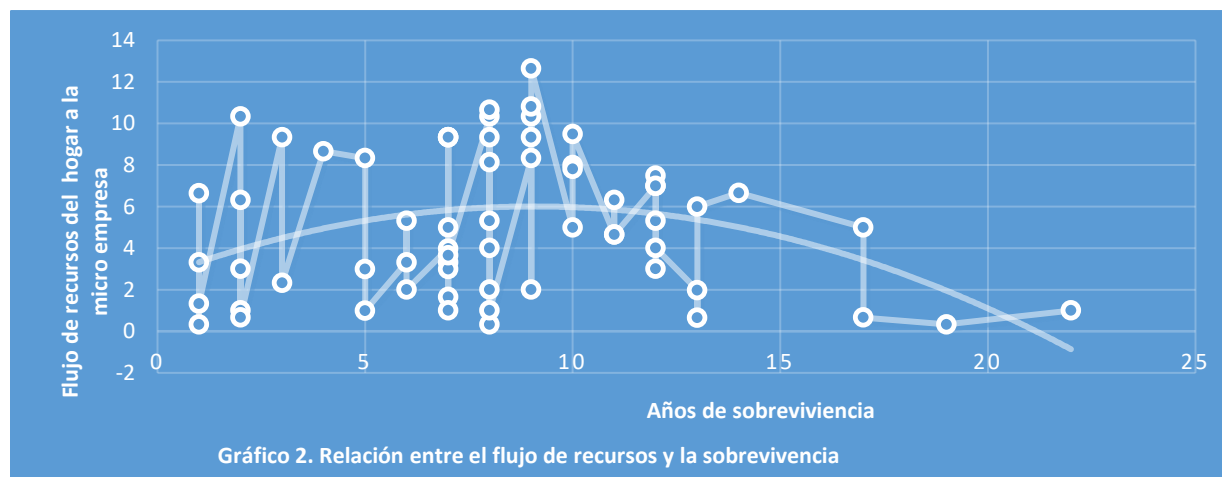
“Para vender utilizan el transporte el 80% de micro empresas, dentro de los medios que requieren del hogar para hacer desarrollar esta función se encuentran, el auto, la moto, las motonetas y bicicletas con las que cuentan las familias, el 76% diariamente toman prestado los medios de transporte para vender, el 21% cada semana y el 2% cada quincena. Otros recursos tomados de los hogares de los dueños son bocinas, carteles, energía eléctrica, agua, computadora y, moneda fraccionaria para dar cambio, el 21% de los negocios hacen el acopio de estos elementos.”

*Flujo de recursos de los hogares hacia las tres áreas, la de compras, la de elaboración del producto y/o prestación del servicio y, la de ventas (Vera, et. al. 2017)*

“Existen micro empresas que requieren recursos para sus tres áreas funcionales, el 66% integra recursos en las tres área bajo estudio, esto significa que el hogar es un elemento fundamental para el funcionamiento de las micro empresas, es necesario denotar que no se consideran dentro de la contabilidad de los negocios el uso de los recursos del hogar para su operación, lo cual implica que en el precio de sus bienes y/o servicios no incluyan el costo de los recursos que fluyen del hogar hacia los negocios.”

*Grado de asociación entre el flujo de recursos de los hogares de los dueños hacia sus micro empresas y la sobrevivencia de las mismas*

La contrastación de las hipótesis se hizo midiendo el grado en el que el flujo de recursos que fluyó a las micro empresas, contribuyó a que fueran más longevas. La relación entre las variables consideró el signo del resultado, siendo positivo cuando al incrementarse la variable independiente se incrementase la dependiente y, negativo cuando al incrementarse la variable independiente disminuyese la variable dependiente, es pertinente señalar que el resultado negativo no es lógico, debido a que la sobrevivencia que han tenido las micro empresas solo puede variar en una dirección, solo se puede incrementar, entendiéndose que la relación debería ser al contrario, la sobrevivencia la variable independiente y no la dependiente. Se graficó la tendencia de tipo polinómica para determinar los cambios de signo lo cual corresponde a los cambios de pendiente positiva o negativa de la curva (Gráfico 1)



Es interesante observar el hecho de que durante los primeros diez años, el flujo de recursos y los años de sobrevivencia tienen una tendencia positiva (Gráfico 1); y que después del décimo año cambia a negativa, como se mencionó, este resultado no es lógico, una micro empresa al incrementar el uso de recursos, no puede reducir los años que ha estado operando; este hecho nos demostró que se planteó mal la relación entre las variables, la sobrevivencia no depende del flujo de recursos que los dueños tomen de sus hogares para apoyar la operación de sus

negocios. La dependencia de las variables fue, al contrario, la sobrevivencia es la variable independiente y el flujo de recursos la dependiente.

Bajo la nueva relación encontrada, se observó que a medida que los años de sobrevivencia transcurren, los dueños de las micro empresas van incrementando la cantidad de recursos tomados de sus hogares por cada año de vida, hasta el décimo año; a partir del cual la tendencia se convierte en negativa, interpretándose como el fenómeno de que a medida que pasa el tiempo, los dueños de los recursos fueron dejando de apoyarse en sus hogares para obtener recursos; según la tendencia, hasta el año 23 aproximadamente, se hacen autosuficientes, dejando de hacer acopio de bienes y de solicitar la asistencia en la atención de las actividades de las micro empresas.

En un análisis por separado de las dos etapas de la sobrevivencia de las micro empresas, la de cero a diez años y la de más de diez, se calculó el grado de influencia de los años de sobrevivencia en la utilización de los recursos para fortalecer las actividades operativas de compras, producción y ventas. En la primera etapa se tuvo una correlación del 35%, interpretándose como la necesidad del incrementar los recursos para desarrollar las actividades de las micro empresas por alguna razón, sea por su crecimiento, desarrollo o reorganización. En la segunda etapa se obtuvo un coeficiente de correlación de - 60%, bajo la nueva óptica de ser la sobrevivencia la variable independiente se deduce que después de los diez años, las micro empresas empiezan a ser autosuficientes y que la disminución del uso de los recursos esta explicada en un 60% por los años que habían estado sobrevivido, sea por haber obtenido un aprendizaje de la experiencia operativo, o por haber recuperado su capital, o por haber modificado su empresa haciéndola más eficaz o eficiente, o por haber incrementado su mercado.

### Conclusión

La sobrevivencia de las micro empresas de San Pedro Comitancillo, Oaxaca, localidad urbano-rural, no depende de los recursos que sus dueños toman de sus hogares para la operación de sus negocios, estos contribuyen mínimamente a su sobrevivencia.

### Referencias

H. Ayuntamiento de San Pedro Comitancillo 2011-2013. "Plan Municipal de Desarrollo Sustentable 2011 – 2013. San Pedro Comitancillo. Oax." En línea: 20. Abril. 2016. [https://www.finanzasoxaca.gob.mx/pdf/inversion\\_publica/pmds/11\\_13/305.pdf](https://www.finanzasoxaca.gob.mx/pdf/inversion_publica/pmds/11_13/305.pdf)

INEGI. "Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas". En línea: 13 Mar 2016. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/saic/>

INEGI. "Esperanza de vida delos negocios". Boletín de prensa núm. 087/15. 18. Febrero. 2015. Aguascalientes.

INEGI. "Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. San Pedro Comitancillo, Oaxaca". Clave geoestadística 20305. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/20/20305.pdf>. En línea: 25. Abril. 2016

INEGI. "Se difunden estadísticas detalladas sobre las micro, pequeñas y medianas empresas del país". Boletín de prensa núm. 285/16. 13. Julio. 2016. Aguascalientes.

NAFED. "San Pedro Comitancillo". Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México. En línea: 28 Feb. 2016. <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM20oaxaca/municipios/20305a.html>

Sputnik Mundo. "Banco Mundial: PIB de México crecerá 2,1% en 2018 por incertidumbre del TLCAN". En línea: 4. Mar. 2018. [https://mundo.sputniknews.com/america\\_del\\_norte/201801101075295230-america-economia-producto-interior-bruto/](https://mundo.sputniknews.com/america_del_norte/201801101075295230-america-economia-producto-interior-bruto/)

World Economic Forum. "Las mejores historias de Davos 2018". En línea: 4. Marzo. 2018. <https://www.weforum.org/es/agenda/2018/01/las-historias-mas-grandes-de-davos-2018/>

Vera Jiménez, Jorge. Meléndez Álvarez, Guadalupe. Barranco Ruiz, Luis. Meléndez Álvarez, Gilberto. "Sobrevivencia de las micro empresas en San Pedro Comitancillo, Oax. por el usufructo de recursos de los hogares". Congreso Internacional Academia Journals Celaya, Gto. 2017

### Notas Biográficas

**Jorge Vera Jiménez Dr.** es profesor de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Oaxaca del TecNM profesor de asignaturas de la especialidad en Herramientas para el Desarrollo Empresarial

**El M.I. Luis Barranco Ruiz** ejerce la docencia en la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Oaxaca del TecNM, es asesor de estudiantes quienes prestan sus servicios de residencias y es tutor de estudiantes es Secretario de la Academia de Ingeniería Industrial

**El MA. Salvador Amado Moreno Gutiérrez** es profesor de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Oaxaca del TecNM, profesor de materias de la especialidad de Herramientas para el Desarrollo Empresarial es Presidente de la Academia de Ingeniería Industrial

**La Lic. Guadalupe Meléndez Álvarez** es profesora del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Comitancillo del Tecnológico Nacional de México. Auxiliar en la recopilación de información de campo de la investigación de la simbiosis filial entre las micro empresas de Pedro Comitancillo, Oax, y los hogares de sus dueños.

**Alan Ramírez Antonio** es egresado de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Oaxaca del Instituto Tecnológico de Oaxaca. Realizó su residencia profesional en la investigación que estudio la simbiosis filial entre las micro empresas de Pedro Comitancillo, Oax, y los hogares de sus dueños.

# FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN POBLACIÓN ADULTA DEL CENTRO DE SALUD TAMULTÉ-DELICIAS, VILLAHERMOSA TABASCO

Dra. María Asunción Vicente Ruíz\*, Lic. Enf. Estefanía Gerónimo Suárez<sup>2</sup>, Mtra. Carmen de la Cruz García<sup>3</sup>, Mtra. María Trinidad Fuentes Álvarez<sup>4</sup>, Lic. Enf. Elías Méndez Mena<sup>5</sup> y M. E. Elizabeth Balcázar Rueda<sup>6</sup>

**Resumen-** Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son un grupo de desórdenes del corazón y de los vasos sanguíneos, principal causa de morbilidad en las personas adultas. Tienen su origen en una combinación de factores de riesgo como el tabaquismo, dietas altas en grasas, obesidad, inactividad física, consumo nocivo de alcohol, hipertensión arterial, diabetes e hiperlipidemia. El objetivo de estudio fue identificar la frecuencia de los factores de riesgo cardiovasculares presentes en personas adultas. El diseño cuantitativo, observacional, descriptivo y transversal. La muestra de 124 adultos de 35-59 años, el muestreo no probabilístico por conveniencia. El 62.1% fueron del sexo femenino, los factores de riesgo metabólicos presentes sobrepeso y obesidad 84.7%, cintura  $\geq 80$  en mujer y  $\geq 90$  en hombre 66.1%. Los factores de riesgo del estilo de vida fueron dieta inadecuada 47.58%, sedentarismo 39.52% y estrés 30.65%. El 91.13 % de la muestra fue clasificado con alto riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares lo que pone en vulnerabilidad su vida.

**Palabras Clave:** Enfermedades Cardiovasculares, factores de riesgo, hipertensión arterial, sobrepeso, obesidad e inactividad física.

## Introducción

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son un grupo de desórdenes del corazón y de los vasos sanguíneos, los ataques al corazón suelen ser fenómenos agudos que se deben sobre todo a obstrucciones que impiden que la sangre fluya hacia el corazón o el cerebro, siendo una de las principales causas de morbilidad en las personas adultas (Sánchez, 2016).

La Organización Mundial de la Salud [OMS] en el 2015 reportó que en el 2012 murieron por Enfermedades Cardiovasculares [ECV] 17.5 millones de personas, lo cual ha representado un 31% de todas las muertes registradas en el mundo, destacando por su parte la cardiopatía coronaria con 7,4 millones y 6,7 millones a los Accidente Vascular Cerebral [ACV].

Un análisis de la transición epidemiológica en México encontró que las enfermedades no transmisibles causaron 75% del total de las muertes y 68% de los años de vida potencialmente perdidos. Las principales causas de muerte fueron Enfermedad Isquémica del Corazón [EIC], diabetes mellitus tipo 2 [DM2], enfermedad cerebro vascular, y cirrosis hepática. El porcentaje de mortalidad atribuible a DM2 e Hipertensión Arterial [HTA] fue mayor a 17% del total de las enfermedades no transmisibles en México durante 2006, las cuales tienen una importante asociación con la obesidad (Ortegón, 2016).

Las enfermedades cardiovasculares se presentan principalmente por trastornos del corazón y los vasos sanguíneos, entre ellos ataques cardíacos, enfermedades cerebrovasculares, hipertensión, vasculopatías periféricas, cardiopatías reumáticas y congénitas, así como insuficiencia cardíaca. Tan solo en 2013, en Tabasco se reportaron 11 mil 825 fallecimientos, de los cuales 4 mil 861 que representa el 41.1 por ciento, fueron por diabetes, enfermedades isquémicas del corazón, cerebrovascular e hipertensión arterial (López, 2015).

El objetivo del presente trabajo es identificar los factores de riesgo cardiovasculares presentes en los adultos de la población del Centro de Salud con Servicios Ampliados (CESSA) de Tamulté-Delicias.

## Enfermedades cardiovasculares

\* La Dr. María Asunción Vicente Ruíz es profesora investigadora, líder del Cuerpo Académico Salud y Cuidado Integral de la División Académica de Ciencias de la Salud. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco [Conchita393@hotmail.com](mailto:Conchita393@hotmail.com)

<sup>2</sup> La Lic. Estefanía Gerónimo Suárez es estudiante de la Licenciatura en Enfermería, colaborador del Cuerpo Académico Salud y Cuidado Integral. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco [stephany\\_gs\\_94@hotmail.com](mailto:stephany_gs_94@hotmail.com)

<sup>3</sup> Carmen de la Cruz García es profesora investigadora, integrante del Cuerpo Académico Salud y Cuidado Integral de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco [Carmen\\_delacruz@hotmail.com](mailto:Carmen_delacruz@hotmail.com)

<sup>4</sup> María Trinidad Fuentes Álvarez es profesora investigadora, integrante del Cuerpo Académico Salud y Cuidado Integral de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco. [mfuentes\\_alvarez@hotmail.com](mailto:mfuentes_alvarez@hotmail.com)

<sup>5</sup> El Lic. Elías Méndez Mena es estudiante, colaborador del Cuerpo Académico Salud y Cuidado Integral de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco. [Mendez\\_grasegma@hotmail.com](mailto:Mendez_grasegma@hotmail.com)

<sup>6</sup> Elizabeth Balcázar Rueda. Profesora Investigadora de la Universidad de Quintana Roo, Chetumal, Quintana Roo. [ebalcazar@uqroo.edu.mx](mailto:ebalcazar@uqroo.edu.mx). Colaboradora del Cuerpo Académico Salud y Cuidado Integral.

Las enfermedades cardiovasculares se presentan principalmente por trastornos del corazón y los vasos sanguíneos, entre ellos ataques cardíacos, enfermedades cerebrovasculares, hipertensión, vasculopatías periféricas, cardiopatías reumáticas y congénitas, así como insuficiencia cardíaca. Tan solo en 2013, en Tabasco se reportaron 11 mil 825 fallecimientos, de los cuales 4 mil 861 que representa el 41.1 por ciento, fueron por diabetes, enfermedades isquémicas del corazón, cerebrovascular e hipertensión arterial (López, 2015).

### ***Hipertensión arterial.***

La hipertensión arterial es la elevación anormal de la presión que ejerce la sangre dentro de las arterias. Se considera HTA cuando el valor se encuentra por encima de 140/90 mmHg (Cáceres, 2012). Es uno de los factores de riesgo más importantes para padecer enfermedad cardiovascular, cerebrovascular y falla renal que son otras importantes causas de mortalidad en México (Campos, 2013).

### ***Sobrepeso y obesidad.***

Según la OMS el sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. Para conocer el sobrepeso y la obesidad, se calcula el índice de masa corporal (IMC) es un indicador entre el peso y la talla, se calcula dividiendo el peso en kilos por el cuadrado en su talla en metros.

### **Material y Método.**

Se realizó un estudio observacional, cuantitativo, descriptivo y transversal. La población de estudio fueron los adultos de edad media, entre las edades de 35-59 años, adscritos al CESSA Tamulté Delicias, Centro, en la ciudad de Villahermosa Tabasco. La muestra fue conformada por 124 adultos de edad media. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia. Se excluyeron todos los adultos de edad media que ya presentaban alguna enfermedad crónica degenerativa como diabetes e hipertensión, adultos jóvenes que no entran en el rango de edad marcado. La información se recolectó a través de una entrevista y valoración física a las personas previo consentimiento informado, mediante el instrumento "Cuestionario de factores de riesgo" que fue diseñado y aprobado por la Secretaría de Salud.

Los datos se procesaron mediante el paquete estadístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 22, en español. El análisis se realizó con estadísticas descriptivas para variables categóricas como frecuencia, porcentaje, así mismo medidas de tendencias central media, mediana, moda y medidas de dispersión como la desviación estándar. Las consideraciones éticas de la investigación acordes al reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, título segundo, capítulo 1: artículo 13, 14 fracción I al V, artículo 16 y 17 fracción I y artículo 20.

### **Resultados**

Los datos sociodemográficos muestran que predominaron las mujeres 62.1%, estudios previos muestran características similares que en su mayoría el 61.1% fueron mujeres (Veliz, Mendoza & Barriga, 2015).

Respecto a la obesidad central estimada por el perímetro de cintura abdominal 66.1% presentó una circunferencia de riesgo superior al rango clasificado como normal (hombres hasta en 90 y mujeres hasta 80 cm) con una prevalencia mayor al estudio realizado en población chilena en trabajadores de la Universidad Austral por Martínez, Leiva y Morales (2016) con un hallazgo de 38.9% de obesidad central ver Tabla 1.

El 22.6% de los participantes presentaron hiperglucemia posprandial en la población estudiada, hallazgo superior a la prevalencia del estudio realizado por López et al., 2012 en una muestra de 3035 adultos de 20 a 68 años de Baleares, España, quienes reportaron que el 1.5% se encontraban con hiperglucemia. Tabla 1

Tabla 1  
Factores de riesgos metabólicos

		No		Sí		Total
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	
1.	Si IMC se ubica en:	19	15.3	105	84.7	124
	Normal					
	Sobrepeso					
	Obeso					
2.	Cintura	42	33.9	82	66.1	124
	Mujer >80cm					
	Hombre >90					
3.	Normalmente hace poco o nada de ejercicio (solo para menores de 65 años)	58	46.8	66	53.2	124
4.	Tiene entre 45 a 64 años de edad	69	55.6	55	44.4	124
5.	Tiene 65 o más años de edad	124	100	--	--	124
6.	Alguno de sus hermanos padece o padeció diabetes mellitus	91	73.4	33	26.6	124
7.	Alguno de sus padres padece o padeció diabetes mellitus	58	46.8	66	53.2	124
8.	Si es mujer y ha tenido algún bebé con más de 4kg de peso al nacer	116	93.5	8	6.5	124
9.	Glucemia	96	77.4	28	22.6	124
	Ayuno >100mg/dl					
	Casual o Pospandrial >140mg/dl					

Fuente: Cuestionario de Factores de Riesgo

La hipertensión arterial en la mayoría de los participantes se encontró en rangos de óptima (<120/80) y normal (120-129/ 80-84), solo el 6.5% se presentó hipertensión (140-159/90-99), este hallazgo difiere del reportado por Vargas et al (2016), en una muestra 360 adultos académicos de más de 40 años de la Universidad de Sonora de la División de Ciencias de la Salud, con una prevalencia global de hipertensión arterial de 18,48%.

El estilo de vida, es fundamental y en ellos se desarrollan factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares es por eso que durante la investigación se abordaron variables en la que destacan dieta, inactividad física, consumo de alcohol y de tabaco, como se observa en la Tabla 2.

Tabla 2

Estilo de vida de los participantes

Estilo de vida	Sin riesgo		Riesgo		Alto riesgo		Total
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	
Dieta inadecuada	16	12.9	49	39.5	59	47.6	124
Alcoholismo	97	78.2	13	10.5	14	11.3	124
Tabaquismo	117	94.4	3	2.4	4	3.2	124
Inactividad física	32	25.8	43	34.7	49	39.5	124
Estrés	58	46.8	28	22.6	38	30.6	124

Fuente: Cuestionario de Factores de Riesgo

El 47.6% de los participantes del estudio presentó un alto riesgo por dieta inadecuada en esta muestra, hallazgo que difiere de los resultados reportados por Pérez, Rodríguez y Casas, 2015 en una muestra de trabajadores de la salud de 40 a 70 años, con una prevalencia de 95.2% con alimentación regular. La falta de ejercicio 39.52%, un factor de alto riesgo similar al reportado por García et al., 2016 en una muestra de 95 estudiantes de posgrado de 23 a 52 años de edad en donde se clasificó como insuficientemente activos o sedentarios al 44%. En relación al estilo de vida de los participantes se encontró que los factores de alto riesgo en la mujeres fueron glucemia pospandrial elevada 87.71%, sobrepeso y obesidad 84.42%, circunferencia de cintura u obesidad central 67.53%, la dieta inadecuada 48.05%, inactividad física o sedentarismo 38.96% y el estrés 35.06%. Mientras que en los hombres los factores de alto riesgo fueron sobrepeso y obesidad 85.11%, glucosa pospandrial elevada 76.6%, circunferencia de

cintura 63.83%, dieta inadecuada 46.81%, inactividad física o sedentarismo 40.43%, alcoholismo 14.89% y tabaquismo 4.26%. Estos hallazgos son similares a los reportados por García, 2016 en una población venezolana en la Universidad de Simón de Bolívar en relación con el consumo de alcohol, sedentarismo, con la prevalencia mayor en las mujeres 55% en relación con los hombres 35%. Un estudio realizado por Acosta en el 2015 en una población del municipio Mariano, La Habana, Cuba, las mujeres con mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad 28.8%, tabaquismo 25.2% y sedentarismo 10.8%, en los hombres fue el alcoholismo 10.8% y el índice cintura-cadera alterado 75.6%.

En esta investigación la clasificación final del riesgo en esta muestra fue de alto riesgo de enfermedades cardiovasculares relacionado a los factores antropométricos de obesidad central, y sobrepeso y obesidad, metabólicos como la glicemia pospandrial, los factores de riesgo del estilo de vida, también afines con variables sociodemográficas como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4

Factor de riesgo de la población

	<i>f</i>	%
Sin riesgo	2	1.6
Riesgo	9	7.3
Alto riesgo	113	91.1
Total	124	100

Fuente: Cuestionario de Factores de Riesgo

### Comentarios Finales

#### **Conclusiones**

Los factores de riesgos presentes en los adultos de edad media de 35 a 47 años, fueron sobrepeso y obesidad, obesidad central estimada con la circunferencia de cintura (mujeres  $\geq 80$  cm y en hombres  $\geq 90$  cm) y glucemia pospandrial. Entre los factores de estilo de vida, la dieta inadecuada, la falta de ejercicio y el estrés muestran un alto riesgo. Las enfermedades que son resultados del estilo de vida inadecuado, se encuentran la cardiopatía, embolia, hipertensión, cáncer colorectal, pulmonar, bucal y gástrico, cirrosis, diabetes y osteoporosis; todas estas enfermedades tienen una alta relación con el estilo de vida, la mayoría de los participantes refirió consumo de dieta inadecuada, así como la falta de interés en el ejercicio o inactividad física, por tal motivo los adultos tienen una alta vulnerabilidad de padecer las enfermedades cardiovasculares. Los factores de riesgos menos frecuentes fueron el consumo de alcohol y tabaquismo. Los participantes del sexo masculino presentaron factores de riesgo más altos de enfermedad cardiovascular. Algunos de los factores de riesgo podrán modificarse mediante intervenciones de enfermería e implementar programas de salud multidisciplinarios que ayuden a disminuir los factores de riesgo en la población adulta tabasqueña.

#### **Recomendaciones**

Evaluar otros factores de riesgo como la hiperlipidemia, colesterol total en adultos de edad media del CESSA Tamulté-Delicias, el nivel socioeconómico y otros factores circunstanciales.

Sensibilizar a la población de estudio sobre las condiciones riesgosas poco saludables que afectan la calidad de vida y deterioran la salud de las personas que padecen riesgo y son vulnerables a una enfermedad cardiovascular.

Asegurar el acceso oportuno a información, capacitación sobre una buena alimentación y asistencia médica a toda la población en particular a personas que tengan antecedentes de una enfermedad cardiovascular, que se encuentren en situaciones de vulnerabilidad y que tengan factores de riesgo para padecer dicha patología.

Empoderar a las mujeres jefas de familia para adoptar estilos de vida promotores de salud que promuevan cambios favorables en las conductas de los miembros de la familia para reducir los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular.

## Referencias

- Acosta C, Herrera G, Rivera E, Mullings R & Martínez R. (2015). Epidemiología de los factores de riesgo cardiovascular y riesgo cardiovascular global en personas de 40 a 79 años en atención primaria. *Sociedad Cubana de Cardiología*, 6(4), 35-45. Recuperado 30 de marzo de 2016.
- Cáceres M, González E, Medina N, Pérez M, Víctor P. (2012). Determinar los factores de riesgo cardiovasculares en los funcionarios docentes y no docentes de universidad de la república, facultad de enfermería de Montevideo en el período de setiembre. Tesis de grado, Universidad de la República (Uruguay), Montevideo. 9-18. Recuperado de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342013000800011](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342013000800011).
- Campos-Nonato, I., Hernández-Barrera, L., Rojas-Martínez, R., Pedroza, A., Medina-García, C., & Barquera- Cervera, S. (2013). Hipertensión arterial: prevalencia, diagnóstico oportuno, control y tendencias en adultos mexicanos. *Salud pública de México*, 55, S144-S150. Recuperado de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342013000800011](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342013000800011).
- García Alonzo, L., Carías Picón, D., & Acosta García, E. (2016). Factores de riesgo cardiovascular lipídicos y no lipídicos en una población adulta. *Acta bioquímica clínica latinoamericana*, 50(4), 609-622. URL: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0325-29572016000400008](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572016000400008).
- López Moya, A. G. (2012). Estilos de vida e hipertensión arterial en pacientes mayores de 50 años en la Parroquia de Santa Rosa (Bachelor's thesis). URL: <http://186.3.45.37/handle/123456789/93>
- López, M. N., Ceballo-León, P., & Álvarez-Reyes, N. (2015). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en el personal de salud de la clínica de medicina familiar casa blanca del ISSSTE. *Horizonte sanitario*, 14(2), 71-74. Recuperado de: <http://revistas.ujat.mx/index.php/horizonte/article/view/943/894>.
- Martínez, M. A., Leiva, A. M., & Celis-Morales, C. (2016). Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en trabajadores de la Universidad Austral de Chile. *Revista chilena de nutrición*, 43(1), 32-38. Recuperado de: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182016000100005](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182016000100005).
- Organización Mundial de la Salud (2015) Enfermedades cardiovasculares Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>.
- Ortegón J, Contreras T, Álvarez R y Aguilar Raúl. Estrategia Estatal para la Prevención y el control del sobrepeso, la obesidad y la diabetes Quintana Roo. Recuperado 30 de junio de 2016. Recuperado de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/23791/EstrategiaSODQuintanaRoo.pdf>.
- Pérez A, Pérez G, Rodríguez A & Casas D (2016). Riesgo Cardiovascular en personal médico del instituto mexicano del seguro social. *Diotima, Revista Científica de Estudios Transdisciplinaria*. 1(1), 49-58. Recuperado 30 de marzo de 2016. Recuperado de URL:<http://revista-diotima.org/documentos/DIOTIMA.pdf>.
- Sánchez-Arias, A. G., Bobadilla-Serrano, M. E., Dimas-Altamirano, B., Gómez-Ortega, M., & González-González, G. (2016). Enfermedad cardiovascular: primera causa de morbilidad en un hospital de tercer nivel. *Revista Mexicana de Cardiología*, 27(S3), 98-102. Recuperado de <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=66578>.
- Veliz-Rojas, L, Mendoza-Parra, S. & Barriga, O. (2015). Adherencia terapéutica en usuarios de un programa de salud cardiovascular de atención primaria en Chile. 32(1), 51-57 Recuperado el 18 de septiembre de 2015. Recuperado de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S172646342015000100008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S172646342015000100008&script=sci_arttext).

APÉNDICE  
Cuestionario utilizado en la investigación

## Cuestionario de Factores de Riesgo

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Domicilio:** \_\_\_\_\_

Cuenta con Seguridad Social: SI  NO  IMSS  ISSSTE  OTRO:

AÑO	20__	20__	20__	20__	20__
PESO (kg)					
ESTATURA (mts)					
I.M.C. (kg/m <sup>2</sup> )					
CINTURA (cm)					

**¿Tiene Diabetes y no lo sabe?**  
Para encontrar si está en riesgo de padecer diabetes, hipertensión u obesidad, marque con una cruz la respuesta que se adapte a usted o a su paciente.

	SI	NO
1. Su IMC se ubica en: Normal=0, Sobrepeso=5, Obeso=10	10	5 0
2. Cintura: Mujer ≥ 80cm Hombre ≥ 90cm	10	0
3. Normalmente hace poco o nada de ejercicio (Solo para menores de 65 años)	5	0
4. Tiene entre 45 a 64 años de edad	5	0
5. Tiene 65 o más años de edad	9	0
6. Alguno de sus hermanos padece o padeció diabetes mellitus	1	0
7. Alguno de sus padres padece o padeció diabetes mellitus	1	0
8. Si es mujer y ha tenido algún bebé con más de 4 kg. de peso al nacer	1	0

MES/AÑO: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**TOTAL**

Riesgo	0		5		10				
Peso	Normal		Sobrepeso		Grados de obesidad				
IMC*	18.5	24.9	25	29.9	30	34.9	35	39.9	≥40
Estatura	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Más de:
1.44	38.4	51.6	51.8	62.0	62.2	72.4	72.6	82.7	82.9
1.46	39.4	53.0	53.3	63.7	63.9	74.4	74.6	85.1	85.3
1.48	40.5	54.5	54.8	65.5	65.7	76.4	76.7	87.4	87.6
1.50	41.6	56.0	56.3	67.3	67.5	78.5	78.8	89.8	90.0
1.52	42.7	57.5	57.8	69.1	69.3	80.6	80.9	92.2	92.4
1.54	43.9	59.1	59.3	70.9	71.1	82.8	83.0	94.6	94.9
1.56	45.0	60.6	60.8	72.8	73.0	84.9	85.2	97.1	97.3
1.58	46.2	62.2	62.4	74.6	74.9	87.1	87.4	99.6	99.9
1.60	47.4	63.7	64.0	76.5	76.8	89.3	89.6	102.1	102.4
1.62	48.6	65.3	65.6	78.5	78.7	91.6	91.9	104.7	105.0
1.64	49.8	67.0	67.2	80.4	80.7	93.9	94.1	107.3	107.6
1.66	51.0	68.6	68.9	82.4	82.7	96.2	96.4	109.9	110.2
1.68	52.2	70.3	70.6	84.4	84.7	98.5	98.8	112.6	112.9
1.70	53.5	72.0	72.3	86.4	86.7	100.9	101.2	115.3	115.6
1.72	54.7	73.7	74.0	88.5	88.8	103.2	103.5	118.0	118.3
1.74	56.0	75.4	75.7	90.5	90.8	105.7	106.0	120.8	121.1
1.76	57.3	77.1	77.4	92.6	92.9	108.1	108.4	123.6	123.9
1.78	58.6	78.9	79.2	94.7	95.1	110.6	110.9	126.4	126.7
1.80	59.9	80.7	81.0	96.9	97.2	113.1	113.4	129.3	129.6
1.82	61.3	82.5	82.8	99.0	99.4	115.6	115.9	132.2	132.5
1.84	62.6	84.3	84.6	101.2	101.6	118.2	118.5	135.1	135.4

Si obtuvo menos de 10 puntos de calificación: está en bajo riesgo de tener diabetes. Pero no olvide que en el futuro puede estar en riesgo mayor. Se le recomienda adoptar un estilo de vida saludable y aplicar nuevamente el cuestionario en 3 años.

Si obtuvo 10 o más puntos de calificación: está en alto riesgo de padecer diabetes. Haga la determinación de azúcar en sangre y aún si el resultado fuera negativo, practique estilos de vida saludable y repita la determinación en un año.

**¿Presenta mucha sed, orina mucho o tiene mucha hambre?**  
SI  NO

Si la respuesta es si, realice la determinación de azúcar en sangre, independientemente de la calificación obtenida.

### GLUCEMIA

AÑO: 20\_\_ 20\_\_ 20\_\_ 20\_\_ 20\_\_

AYUNO:  CASUAL:

**POSITIVA:** Si su prueba de Glucemia Capilar fue mayor o igual a 100 mg/dl en ayunas, o más de 140 mg/dl casual. Tendrá que acudir al médico para que le practique otra prueba en ayunas.

**NEGATIVO:** Si la prueba de Glucemia es menor de 100 mg/dl.

\*Fuente: World Health Organization. Report of a WHO Consultation on Obesity. Preventing and Managing The Global Epidemic. Ginebra, WHO 1997

18.5 - 24.9

-Vigile su peso  
-Realice actividad física (60 min. 7 veces por semana)  
-Alimentación correcta

25 - 29.9

-Acuda a su médico  
-Acuda a Grupos de Ayuda Mutua  
-Realice actividad física (60 min. 7 veces por semana)  
-Alimentación correcta

≥ 30

Ademas de lo anterior acuda a su médico requiere intervenciones inmediatas



# Resiliencia y Sentido de Coherencia de Adultos Mayores del Municipio de Centro, Tabasco

DCE. María Asunción Vicente Ruíz<sup>1</sup>, L.E. Elías Méndez Mena<sup>2</sup>, Mtra. Carmen de la Cruz García<sup>3</sup>, Mtra. María Trinidad Fuentes Álvarez<sup>4</sup>, DCSP Clara Magdalena Martínez Hernández<sup>5</sup>

**Resumen**— La población adulta mayor comprende el proceso de resiliencia y sentido de coherencia, han experimentado gran número de acontecimientos vitales de estrés, existe un vacío del conocimiento, que explique la relación entre sentido de coherencia y resiliencia en adultos mayores tabasqueños, esta investigación se realizó con el objetivo de establecer la asociación entre estas variables psicosociales. Estudio descriptivo, correlacional y prospectivo, transversal, la muestra 120 adultos mayores de 60 años. Se utilizó la escala resiliencia CD-RISC y cuestionario SOC-29. Fue aprobado por el comité de ética institucional. Se encontró una puntuación media de resiliencia 72.87 (DE=18.72) y sentido de coherencia 128.40 (DE=22.03). La prueba de correlación de Spearman mostró una relación positiva y estadísticamente significativa entre ambas variables ( $r=.204$ ,  $p=.02$ ). Los adultos con mayor sentido de coherencia (confianza en sí mismo, creencia en su capacidad personal), son más resilientes lo que permite resolver de manera positiva las situaciones adversas.

**Palabras clave**— Resiliencia, Sentido de Coherencia, Factores psicosociales, Factores salutogénico.

## Introducción

La vejez es una etapa del ciclo vital de la persona que involucra cambios físicos, psicológicos, financieros, pérdidas de seres queridos y aproximación de la propia muerte, esta etapa se caracteriza por resiliencia y el sentido de coherencia. La resiliencia es una interacción entre recursos individuales (capacidades, competencias, atributos), condiciones sociales, el apoyo social y existencia de circunstancias como problemas de salud, dificultades, obstáculos, déficit, o pérdidas<sup>1</sup>, y representa un puente entre la supervivencia y el desarrollo humano, es un factor moderador para afrontar situaciones críticas que propicia el logro de resultados satisfactorios a pesar de los retos y el estrés<sup>1</sup>.

El sentido de coherencia por sus siglas en inglés sense of coherence (SOC) es una orientación global del individuo que expresa la percepción que tiene de sus propios recursos para afrontar las demandas del medio (Controlabilidad), la capacidad de entender los sucesos adversos como desafíos que lo movilizan y orientan positivamente en la vida (Significatividad), y la comprensión coherente y clara de la información que proviene del entorno o Comprensión<sup>2</sup>.

La organización mundial de la salud (OMS)<sup>3</sup> en el 2015 afirma que la población mundial está envejeciendo a pasos gigantes, estima que para el año 2050 la población adulta mayor se duplicará de tal manera que pasará a ser del 11% al 22% de la población. La proyección poblacional muestra que muchas personas serán octogenarios y nonagenarios, cifras que no se habrán presentado antes, de tal manera que nos enfrentaremos a una población totalmente vulnerable, ya que a medida que las personas envejecen y viven más tiempo, demandaran mayor apoyo, asistencia y atención de acuerdo a su nivel de independencia, puede ser que estas sean totalmente dependientes y que existan mucho más casos de enfermedades que involucren un deterioro cognitivo incluso demencia, sin olvidarnos tampoco de las enfermedades crónico degenerativas que a veces pueden ser de un manejo complejo de acuerdo a la edad. Por ello, las situaciones o acontecimientos vitales que puede experimentar una persona al llegar a la edad adulta son mayores ya que estará expuesta a diversos cambios de acuerdo a la edad o su condición de salud, así como las respuestas para afrontarlas.

En Tabasco la tendencia de incremento del envejecimiento es similar, en el año 2010 habían 17 adultos mayores por cada 100 jóvenes, 19 en 2013 y para el año 2030 se estima que habrán casi 41 adultos mayores por cada 100 jóvenes, situación que al compararse con el promedio nacional ubica a esta entidad en el lugar 26 en el proceso de envejecimiento poblacional del país<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> DCE. María Asunción Vicente Ruíz Profesora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias de la Salud. Villahermosa, Tabasco, México. [conchita393@hotmail.com](mailto:conchita393@hotmail.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> L.E. Elías Méndez Mena, estudiante de la maestría en enfermería de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias de la Salud. Villahermosa, Tabasco, México. [Mendez\\_grasegma@hotmail.com](mailto:Mendez_grasegma@hotmail.com)

<sup>3</sup> Mtra. Carmen de la Cruz García Profesora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias de la Salud. Villahermosa, Tabasco, México. [Carmen\\_delacruz@hotmail.com](mailto:Carmen_delacruz@hotmail.com)

<sup>4</sup> Mtra. María Trinidad Fuentes Álvarez Profesora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias de la Salud. Villahermosa, Tabasco, México. [mfuentes\\_alvarez@hotmail.com](mailto:mfuentes_alvarez@hotmail.com)

<sup>5</sup> DCSP Clara Magdalena Martínez Hernández Profesora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias de la Salud. Villahermosa, Tabasco, México. [claram33@hotmail.com](mailto:claram33@hotmail.com)

Tanto la resiliencia como el SOC pueden describirse como el producto de múltiples factores, que facilitan la adaptación a los cambios que la vejez y la vida imponen a las personas mayores, (duelo, jubilación, desempleo, cambio de domicilio, diagnóstico de enfermedad crónica, incapacidad, dependencia) que ponen de manifiesto o movilizan diversidad de recursos necesarios para su adecuado afrontamiento ante los eventos adversos que enfrente en su vida utilizando la resiliencia y el sentido de coherencia.

La investigación permitirá clarificar, tanto la tipología de circunstancias a las que se enfrenta la persona adulta mayor, a los cambios bruscos o graduales (como el propio proceso de deterioro físico), así como a los recursos utilizados para su afrontamiento. En México y Tabasco existen pocos estudios que expliquen la resiliencia y el sentido de coherencia en los adultos mayores, conocimiento que permitirá desarrollar intervenciones futuras para fortalecer esta capacidad e impulsar un cuidado de la salud que disminuya gradualmente el énfasis al tratamiento de la enfermedad estos resultados serán primordiales aplicado a la gerontología permitirán al personal de enfermería en los tres niveles de atención promover un envejecimiento exitoso con un enfoque salutogénico para la atención de la población adulta mayor.

Esta investigación se desarrolló con la finalidad de establecer la relación que existe entre la resiliencia y el sentido de coherencia en los adultos mayores del municipio de Centro, Tabasco, describiendo las variables sociodemográficas de los participantes, comparar el nivel del sentido de coherencia y el nivel de resiliencia de los participantes. A lo largo de esta investigación se pondrá a prueba la siguiente hipótesis:  $H_1$ : El sentido de coherencia se relaciona de manera positiva y significativa con la resiliencia en los adultos mayores.

### Descripción del Método

El estudio fue de tipo descriptivo, correlacional y transversal. La población de interés fueron adultos mayores de 60 años que asisten al centro de salud con servicios ampliados (CESSA) “Dr. Maximiliano Dorantes (n=34), CESSA Tamulté-Delicias (n=21), Centro gerontológico “Salón Estrella” (n=39), Asociación Hilos de Plata (n=16), Asilo Casa del Árbol (n=10), del municipio del Centro Tabasco, la muestra estuvo conformada por 110 adultos mayores no institucionalizados y 10 institucionalizados. La muestra se estimó con un límite de error estimado del .05, con una potencia de .95, para prueba de correlación con apoyo del software Netquest. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia.

Los criterios de Inclusión que se tomaron en cuenta fueron mayores de 60 años de edad, de ambos sexos y que deseen participar en la investigación. Los criterios de exclusión menores de 60 años de edad, con daño severo cognitivo. Se utilizaron dos Instrumentos para la recolección de datos 1) la escala de resiliencia CD-RISC<sup>5</sup>, fue validado en población estadounidense (alfa de Cronbach de 0.89). 2) el cuestionario de sentido de coherencia (SOC-29). La escala SOC de Antonovsky es un cuestionario constituido por 29 ítems, con un índice de fiabilidad de Cronbach de 0.89. Se categorizó el sentido de coherencia y resiliencia a partir de la media, en alto y bajo.

El proyecto de investigación fue aprobado por el comité de ética en investigación de la División Académica de Ciencias de la Salud. De acuerdo a las disposiciones del centro de salud, centro gerontológico, asociación hilos de plata y asilo seleccionados, donde se llevó a cabo esta investigación, se solicitó permiso a las autoridades correspondientes para realizar el estudio. La recolección de la información se realizó de acuerdo al reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud.

### Resultados

#### Características Sociodemográficas

En cuanto a los resultados de la variable sexo predominaron los hombres con el 53.3% (n=64), con respecto a la dependencia del adulto mayor son del Centro gerontológico “salón estrella” 32.5% (n=39), el estado civil de los encuestados fueron por mayoría viudos 35% (n=42), con respecto a la escolaridad el 86.7% (n=104) sabe leer y escribir, de acuerdo en la vivienda que habitan el 75% (n=90) refirió que es propia, ver tabla 1.

Tabla 1

Características sociodemográficas de los participantes

VARIABLES DE ESTUDIO	Características	f	%
Sexo	Mujer	56	46.7
	Hombre	64	53.3
Dependencia	Hilos de Plata	16	13.3
	Centro gerontológico “salón estrella”	39	32.5
	Casa del Árbol	10	8.3

	CESSA Dr. Maximiliano Dorantes	34	28.3
	CESSA Tamulté Delicias	21	17.5
Estado civil	Casado	39	32.5
	Soltero	16	13.3
	Divorciado	5	4.2
	Viudo	42	32.5
	Conviviendo en pareja	6	5
	Separado	12	10
Escolaridad: sabe leer y escribir	Si	104	86.7
	No	16	13.3
Vivienda donde habita	Propia	90	75
	Rentada	12	10
	Prestada	18	15

Nota:  $f$ = Frecuencia,  $\%$ = Porcentaje, ( $n=120$ )

En relación con la estadística descriptiva de acuerdo con la edad se encontró una media 70.85, ( $DE=9.142$ ), con un mínimo de 60 y un máximo de 103. El número de hijos promedio de los participantes fue de 3.91, ( $DE= 2.79$ ), con un mínimo de 0 y un máximo de 12. Con respecto a los años de estudio se encontró una media de 7.45, ( $DE=4.841$ ), un mínimo de 0 y un máximo de 18, ver tabla 2.

Tabla 2

Estadística descriptiva de los datos sociodemográficos

Variable	Media	DE	Mínimo	Máximo
Edad	70.85	9.142	60	103
No de Hijos	3.91	2.79	0	12
Años de estudio	7.45	4.841	0	18

Nota:  $DE$ = Desviación Estándar, ( $n=120$ )

Se estimó una puntuación general y una por dimensión para conocer la resiliencia, donde se obtuvo una media general de 72.87 ( $DE= 18.7$ ), la mayor puntuación fue en la dimensión competencia personal, altos estándares y tenacidad con un máximo de 32, ver tabla 4.

Tabla 4

Puntuaciones de CD-RISC (resiliencia)

Variable	Media	DE	Mínimo	Máximo
CD- RISC- Puntuación general	72.87	18.72	4	100
Dimensión competencia personal, altos estándares y tenacidad.	24.28	6.96	0	32
Dimensión confianza en sí mismo, tolerancia a las situaciones negativas y el fortalecimiento de los efectos del estrés.	18.23	5.74	2	28
Dimensión relaciones seguras y aceptación del cambio.	14.98	4.54	0	20
Dimensión Control	8.95	2.97	0	12
Dimensión Influencia Espirituales	6.43	1.97	0	8

Nota:  $DE$ = Desviación Estándar, ( $n=120$ )

Para determinar el grado de sentido de coherencia que existe en los adultos mayores se sumaron las puntuaciones de manera general y por dimensión. Se encontró una media de 128.40 ( $DE=22.03$ ), con un mínimo de 87 y máximo de 197. En el análisis por dimensiones se encontró que comprensibilidad presentó una máxima puntuación de 77, ver tabla 5.

Tabla 5

Puntuaciones del SOC (sentido de coherencia)

Variable	Media	DE	Mínimo	Máximo
SOC-29- Puntuación general	128.40	22.03	87	197
Dimensión Comprensibilidad	44.59	10.65	17	77
Dimensión Manejabilidad	43.83	10.38	19	67
Dimensión Significatividad	39.98	9.65	13	56

Nota:  $DE$ = Desviación Estándar, ( $n=120$ )

Se hizo la clasificación del nivel de resiliencia, estableciendo el punto de corte a partir de la media 72.87 donde se estableció la categoría baja  $\leq 71$  y alta  $\geq 72$ . Los resultados mostraron que los adultos mayores que puntuaron con baja resiliencia fueron el 35% (n=42), y con resiliencia alta el 65% (n=78), de igual manera se categorizó el sentido de coherencia a partir de la media 128, donde una puntuación menor de la media, se categorizó en bajo, y mayor e igual de la media alto, se encontró que el 54.17% tiene bajo sentido de coherencia y el 45.83% obtuvo alto sentido de coherencia, ver tabla 6.

Tabla 6 clasificación

Nivel de resiliencia				Nivel de sentido de coherencia			
Baja		Alta		Bajo		Alto	
f	%	f	%	f	%	f	%
42	35	78	65	54.17	65	45.83	55

Nota: f= Frecuencia, %= Porcentaje, (n=120)

#### *Asociación entre el Sentido de Coherencia y Resiliencia*

Con la finalidad de identificar las relaciones entre las variables principales del estudio, se realizó un análisis de correlación bivariada, en el cual se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman, el resultado obtenido y la interpretación sugiere que existe una relación positiva estadísticamente ( $r = .206^*$ ,  $p = .024$ ) entre el sentido de coherencia y la resiliencia, es decir que el sentido de coherencia se asocia significativamente, así los adultos mayores que presentaron mayor sentido de coherencia también mostraron mayor resiliencia.

#### *Discusión*

La puntuación media de resiliencia fue similar a la reportada por Crespo y Fernández<sup>6</sup> en 2015 en población española, con una media de 64.04 (DE= 14.65), y Böell-JEW y Hegadoren<sup>7</sup>, 2016 en población Brasileña una media de 76.2 (DE=14,7). Otro hallazgo importante donde se encontró similitud con el estudio previo de Cortes<sup>8</sup>, 2012 compara la resiliencia en pacientes con o sin pareja, los que tienen pareja tienen mayor resiliencia con una media de 75.

Con respecto al sentido de coherencia en adultos mayores estos hallazgos son congruentes con lo reportado por Dejo-Vázquez<sup>9</sup> en 2007, los adultos cuidadores de pacientes mayores con enfermedades crónicas en población peruana tienen una puntuación media de 139.18 (DE=26.34), como resultado a mayor sentido de coherencia disminuye la sobrecarga de cuidado. De igual manera se relaciona con lo publicado con, Hernández et al<sup>10</sup> en 2010 quienes investigaron a adultos mayores mexicanos, encontraron una media de 145 puntos. Dematteis et al<sup>11</sup> en 2013 reportaron una media de 137.7 de sentido de coherencia en población adulta de Argentina, todos estos resultados son similares a lo reportado con la población de estudio de esta investigación.

De acuerdo a la categorización de las variables resiliencia y el SOC, en cuanto a la resiliencia la mayor parte tuvo alta resiliencia, estos hallazgos difieren con lo reportado por Crespo y Fernández<sup>6</sup> en 2015 en población española donde el 27% obtuvo alta resiliencia y el 73% integraron el grupo de resiliencia moderada o baja

Seguido el SOC se encontró que una proporción más de la mitad tiene bajo nivel de sentido de coherencia. Este hallazgo difiere de lo reportado por, Hernández et al<sup>10</sup> en 2010 el 58 (86.6%) clasificó con alto nivel de SOC y 9 (13.4%) un nivel medio.

## **Comentarios Finales**

### *Conclusiones*

1. Los adultos mayores fueron en su mayoría masculinos, procedentes del Centro Gerontológico “Salón Estrella”, el estado civil predominó viudos, con respecto a la escolaridad saben leer y escribir, la vivienda que habitan es propia, con media de edad de 71 años, con promedio de 4 hijos y 7 años de escolaridad.

2. Se encontró un alto nivel de resiliencia lo que sugiere que los adultos mayores tienen un sentido de confianza en sí mismo, la creencia en su capacidad personal y la capacidad para resolver problemas que se enfrente en su etapa de vejez, de acuerdo a la dimensión que mayor punto fue la de competencia personal esto nos dice que los adultos mayores siempre tendrán la convicción de que se está lo suficientemente preparado para poder enfrentar cualquier situación que se presente aunque sea imprevista sabrán resolverla o enfrentarla de manera positiva, esto quiere decir que aunque no se conozcan todas las respuestas, uno puede buscarlas y encontrarlas. Con respecto al sentido de coherencia se obtuvo una puntuación máxima de 197, lo que permite inferir que los adultos mayores la hacen frente a eventos vitales estresantes logran poner en marcha los recursos disponibles para afrontar efectivamente las demandas del medio, perciben las situaciones de adversidad como desafíos y tienen una mejor comprensión de las mismas, presentan un patrón de funcionamiento personal flexible y emocionalmente estable. Frente a situaciones difíciles logran mantenerse calmados, relajados, no reaccionan con hostilidad, presentan alta tolerancia a la frustración y baja tendencia a experimentar afecto depresivo o vulnerabilidad.

3. Se encontró una relación significativa entre el sentido de coherencia y resiliencia. Así a mayor sentido de coherencia en el adulto mayor este será más resiliente.

#### Recomendaciones

Estos hallazgos permiten ampliar nuestro conocimiento sobre las complejas relaciones entre el SOC y la resiliencia en el grupo de interés. Alientan a desarrollar nuevos estudios en esta línea de investigación que profundicen el conocimiento de estos dos factores psicosocial y salutogénico, ya que son características del funcionamiento personal del adulto mayor, de igual manera crear intervenciones de enfermería para ayudar a los adultos mayores o planear acciones promotoras de salud para afrontar la situación que se avecina de la sobrepoblación anciana. En tanto se logre avanzar sobre la identificación y evaluación de las diferencias individuales que dan cuenta de cómo y por qué las personas logran afrontar experiencias adversas reduciendo las probabilidades de enfermar o los efectos negativos derivados de ellas, esto dará luz para optimizar un diseño y estrategias de intervención que redunden en una mejor calidad de vida de la población adulta mayor.

#### Referencias

1. Leibold, B., Greve, W. Resilience. A Conceptual Bridge Between Coping and Development, *European Psychologist* ; Vol. 14(1). 2009. 40–50
2. Antonovsky, A. *Unraveling the mystery of health. How people manage stress and stay well.* San Francisco: Jossey-Bass.1988. Recuperado el 20 de septiembre de 2016.
3. OMS – Organización Mundial de la Salud. 2015. *Active Aging.* Ginebra: WHO
4. INEGI. Estadísticas a propósito del día Internacional de las personas de edad (1 de octubre). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2015. Recuperado el 26 de junio de 2017. Sitio web: <http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2014/adultos0.pdf>
5. Connor, K. & Davidson, J. Development of a new resilience scale: The Connor-Davidson resilience scale (CD-RISC). *Depression and Anxiety*, 18, 2003. 76-82. Recuperado el 23 de junio de 2017.
6. Crespo, M., & Fernández-Lansac, V. Resiliencia en cuidadores familiares de personas mayores dependientes. *Anales de Psicología*, 31(1), 2015. 19-27. <https://dx.doi.org/10.6018/analesps.31.1.158241>
7. Böell JEW., Silva DMGV., Hegadoren K. Sociodemographic factors and health conditions associated with the resilience of people with chronic diseases: a cross sectional study. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*;24:e2786. 2016. Recuperado mayo 2017, disponible en [http://www.scielo.br/pdf/rlae/v24/es\\_0104-1169-rlae-24-02786.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v24/es_0104-1169-rlae-24-02786.pdf)
8. Cortés-Recabal, J., Flores-Leone, P., Gómez Muñoz, C., Reyes-Escalona, K., & Romero-Díaz, L. Resiliencia y su relación con estilos de vida de los adultos mayores autovalentes. *Ciencia y enfermería*, 18(3). 2012. Recuperado de [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95532012000300008](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95532012000300008)
9. Dejo-Vásquez, M. Sentido de coherencia, afrontamiento y sobrecarga en cuidadores familiares de ancianos con enfermedad crónica. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 25(1), 2007. 64-71. 2017. Recuperado el 29 de junio de 2017. Sitio web: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1794-47242007000100007&lng=e&tlng=e](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-47242007000100007&lng=e&tlng=e).
10. Hernández-Zamora, Z., Ehrenzweig-Sánchez, Y., Yépez-Olvera, L. Sentido de coherencia y salud en personas adultas mayores autopercibidas como sanas. *Revista Costarricense de Psicología*, 29(1). 2010. 17-34. Recuperado el 28 de Junio de 2017. Sitio web: <http://www.revistacostarricensedepsicologia.com/articulos/RCP-43/2-RCP-Vol29-No43.pdf>
11. Dematteis, M., Grill, M., S., & Posada, M. Sentido de coherencia y resiliencia: características Salutogénicas de personalidad. Trabajo presentado en el IV Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XIX Jornadas de Investigación VIII Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. 2012. Resumen recuperado de <http://www.academica.com/000-072/963.pdf>

## Derechos del Matrimonio Igualitario

Mtra. Rosaura Ortiz Villacorta Lacave<sup>1</sup>, Mtra. Martha Patricia Borquez Domínguez<sup>2</sup>, Mtro. Luis Sandoval Figueroa<sup>3</sup>, Mtra. Roxana González Torres<sup>4</sup>, Mtra. Norma Dávila Cota<sup>5</sup>

**Las reformas Constitucionales y leyes en México, matrimonio entre personas homosexuales, ha tenido un avance demasiado lento; así mismo ha sucedido en las legislaciones de los diversos estados de la republica Mexicana que han trabajado sobre este tema tan controvertido para nuestra sociedad; por lo tanto abordaremos algunas legislaciones de otros países así como costumbres relacionadas con los matrimonios igualitarios. En el presente trabajo se utilizo el método descriptivo para el desarrollo de la investigación; y como conclusión podemos establecer que en pleno siglo XXI aun tenemos estados en nuestro país que no han trabajado en legislar a favor de las personas que desean contraer matrimonio igualitario.**

Palabras clave: matrimonio, igualdad, diversidad, derecho

### Introducción

Los tratados internacionales referentes a los derechos humanos tienen establecido obligaciones para con los estados partes que suscriben y ratifican los mismos en las diversas convenciones los cuales se comprometen a respetar, proteger y promover los derechos humanos. Por lo tanto esta obligación consiste en que se deben respetar los derechos humanos en sus respectivos países de origen, a las personas vulnerables es decir aquellas que son objeto de violaciones y discriminación. Se refiere a que los estados parte deben elaborar los medios necesarios para adoptar las medidas que faciliten la realización del respeto de los derechos humanos básicos. Lo que da como resultado un sistema jurídico compatible con los deberes y obligaciones relacionados con los tratados internacionales dando protección jurídica de los derechos humanos garantizados por el derecho internacional.

En algunos casos los procedimientos nacionales no resuelven las violaciones de derechos humanos, se abre un abanico de opciones a escala regional e internacional para que las denuncias individuales y de grupo sean atendidas, y respetadas, aplicándose a escala local las normas internacionales relacionadas con los derechos humanos.

En realidad son pocas las constituciones que tienen integrada las palabras “y preferencias sexuales”, es decir solo se refieren a los derechos fundamentales o simplemente por cuerda separada se elaboran leyes decretando los derechos que les corresponden a las parejas del mismo sexo, como por ejemplo en la Constitución Española<sup>6</sup> en su artículo 14 menciona que “los españoles son iguales ante la ley, sin que pueda prevalecer discriminación alguna por razón de nacimiento, raza, sexo, religión, opinión o cualquier otra condición o circunstancia personal o social”, independientemente de que en su constitución no se menciona tal hecho, en el 2005 el 30 de junio se aprobó la ley que modifico el código civil y permitía el matrimonio entre personas del mismo sexo, dando como consecuencia otros derechos como la adopción, el tener derecho a heredar de parte de su pareja y la pensión respectiva de viudez, entrando en vigor el 3 de julio del 2005<sup>7</sup>.

En algunos otros países como Sudáfrica es legal el matrimonio entre personas del mismo sexo desde el 2006; también encontramos que en Canadá es legal desde el 2003, a nivel nacional desde el 2005; también es legal en Argentina desde julio del 2010; en Islandia desde el 2010; en Noruega desde el 2009; en Suecia desde el 2009; en Bélgica desde el 2003, y en los Países Bajos desde el 2001. Existen más países que están reformando sus leyes para adaptar el matrimonio igualitario.

Una de las instituciones, que es importante por su trascendencia internacional que han intervenido, es la Corte Interamericana de los Derechos Humanos con órdenes para la aceptación de los matrimonios igualitarios es decir darle los mismos derechos que a los heterosexuales. Por unanimidad, la Corte IDH resolvió: “*El Estado debe reconocer y garantizar todos los derechos que se deriven de un vínculo familiar entre personas del mismo sexo de conformidad con lo establecido en los artículos 11.2 y 17.1 de la Convención Americana de Derechos Humanos y en los términos establecidos*

<sup>1</sup> M.D. Rosaura Ortiz Villacorta Lacave, Profesora Definitiva, Facultad de Derecho en la Universidad Autónoma de Baja California, México. [rosaura@uabc.edu.mx](mailto:rosaura@uabc.edu.mx)

<sup>2</sup> M.D. Martha Patricia Borquez Domínguez, Profesora Definitiva, Facultad de Derecho en la Universidad Autónoma de Baja California, México. [patricia.borquez@uabc.edu.mx](mailto:patricia.borquez@uabc.edu.mx)

<sup>3</sup> M.D. Luis Sandoval Figueroa, Director de la Facultad de Derecho de Universidad Autónoma de Baja California, [luisandoval@uabc.edu.mx](mailto:luisandoval@uabc.edu.mx)

<sup>4</sup> M.D. Rosana González Torres, Profesora Definitiva, Facultad de Derecho en la Universidad Autónoma de Baja California, México. [rosana@uabc.edu.mx](mailto:rosana@uabc.edu.mx)

<sup>5</sup> M.D. Norma Dávila Cota, Profesora Definitiva, Facultad de Derecho en la Universidad Autónoma de Baja California, México [dacnor@uabc.edu.mx](mailto:dacnor@uabc.edu.mx).

<sup>6</sup> Constitución Española, Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado Avenida de Manoteras, 54 28050 MADRID tel. 911 114 000 - [www.boe.es](http://www.boe.es), pagina 11.

<sup>7</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Matrimonio\\_entre\\_personas\\_del\\_mismosexo\\_en\\_Espa%C3%B1a](http://es.wikipedia.org/wiki/Matrimonio_entre_personas_del_mismosexo_en_Espa%C3%B1a)

en los párrafos a 200 a 218”<sup>8</sup>. Dando la orden a 20 países de Latinoamérica, para que se acepten estos derechos en todas sus formas a los que desean contraer matrimonio con personas del mismo sexo, dándoles los mismos derechos que a los heterosexuales en relación a los efectos familiares en sus respectivas leyes.

En México al reformar la denominación Título primero capítulo I de los Derechos Humanos y sus Garantías, por decreto publicado en el diario oficial de la federación el 10 de Junio de 2011, en el artículo primero en su párrafo Quinto quedando de la siguiente forma: “*queda prohibida toda discriminación motivada por origen étnico o nacional, el género, la edad, las discapacidades, la condición social, las condiciones de salud, la religión, las opiniones, las preferencias sexuales, el estado civil o cualquier otra que atente contra la dignidad humana y tenga por objeto anular o menoscabar los derechos y libertades de las personas*”<sup>9</sup>.

Independientemente que fueron reformados tanto el primer párrafo como los siguientes en donde se establecen los derechos humanos y las respectivas garantías individuales el que no interesa analizar es precisamente el quinto párrafo por haber agregado la palabra sexuales, es decir que ahora si en forma abierta sin tapujos de ninguna especie se les da la aceptación, el respeto y sus derechos humanos a las personas que tiene preferencias sexuales por su mismo sexo. Lo que nos lleva a la solicitud de aceptación del matrimonio igualitario en toda la República Mexicana, para poder decir que nuestro país es desarrollado plenamente con todos sus derechos de los ciudadanos nos dimos a la tarea de verificar si se respetan los tratados internacionales, así como las jurisprudencias de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, relacionadas con los amparos sobre las solicitudes de los matrimonios igualitarios.

Al llevar a cabo una serie de análisis en diversos no dimos cuenta de que solo nueve estados tienen establecido en sus leyes como reconocido el matrimonio igualitario, empezando por la Ciudad de México, Campeche, Chihuahua, Colima “hacer notar que en este estado solo se tomo en cuenta hasta que la corte elimino la prohibición del congreso local decidió formaliza los matrimonios gay”. Y siguiendo con la cuenta tenemos a Coahuila, Michoacán, Morelos, Nayarit y Quintana Roo. También los Estados de Chiapas, Puebla y Jalisco en donde la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN), se vio en la necesidad de eliminar la prohibición de matrimonios gay, para así poder llevar a cabo los matrimonios igualitarios. Considerando que en algún momento se deberá legalizar en sus leyes locales. Porque al no actualizar ni sus leyes ni sus constituciones locales están violando las garantías y derechos fundamentales de los ciudadanos, al no acatar los dictámenes de la SCJN. Lo que nos preocupa son los estados que ni siquiera se han tomado la molestia de analizar sus leyes para adecuarlas conforme a los dictámenes de la SCJN en su jurisprudencia<sup>10</sup> que dice así “*Matrimonio. La Ley de Cualquier Entidad Federativa que por un lado, considere que la Finalidad de Aquél es la Procreación y/o que lo defina como el que se celebra entre un Hombre y una Mujer, es Inconstitucional*”; por lo que es precisamente la indiferencia la que nos hace realizar esta investigación para llegar al fondo del porque no les interesa actualizar sus leyes. También se investigo de qué forma se resuelven las solicitudes de matrimonio igualitario en los estados donde se les niega por no estar establecido en sus leyes locales, lo que los obliga a solicitar amparo que lleve a un juicio en el cual se reconozca la inconstitucionalidad y violación de los derechos fundamentales para que así se pueda realizar el matrimonio, para tener un panorama más claro de las dificultades a las que se enfrentan daremos algunos de los pormenores que tienen que realizar las parejas afectadas mencionando algunos casos que fueron públicos y los rescatamos de la prensa por su notoriedad en diversos estados de la república como lo es en Nuevo León, Baja California, Sonora Sinaloa y Durango etc.; Encontramos en la prensa las declaraciones de la SCJN que por segunda vez<sup>11</sup> “Insta al congreso de Nuevo León a reformar los artículos 147 y 291 bis del Código Civil del Estado, declarados inconstitucionales debido a que excluyen a las parejas homosexuales del acceso al matrimonio y al reconocimiento de concubinatos”. Al analizar esta declaración nos damos cuenta que no solo se les niegan sus derechos, sino que el gobierno de Nuevo León hace caso omiso de las declaraciones de la SCJN, porque el 1 de marzo del 2017 la primera sala de la SCJN resolvió el amparo de 118 nuevoleonenses para que puedan contraer matrimonio y obtener reconocimiento de concubinatos personas del mismo sexo<sup>12</sup>. Así mismo tenemos las declaraciones de la gobernadora Claudia Pavlovich<sup>13</sup>, quien” aclara que los matrimonios entre personas del mismo sexo en Sonora se realizaran solo mediante un juicio de amparo, ya que la ley prohíbe este tipo de enlaces y ser respetuosa de la ley”, esta declaración la hizo para aclarar lo que la directora del Registro Civil de Sonora Julissa Bojorquez, el pasado 11 de mayo quien dijo que “los matrimonios entre parejas del mismo sexo podían realizar sin

<sup>8</sup> Natasha Cambroner, Sofía Chinchilla C. 9 enero, <https://www.nacion.com/el-mundo/interes-humano/corte-idh-ordena-a-25-paises-de-america-permitir/PAPMDK2MCGWFKZGZTU43EVN4M/story/>

<sup>9</sup> Diario oficial del Poder Ejecutivo Secretaría de Gobernación, 10 de junio 2011

<sup>10</sup> Tesis: 1ª/j. 43/2015, 10ª sala, Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, libro 19, julio de 2015. Tomo 1, decima época, pagina 536, 2009407, Jurisprudencia Constitucional Civil. <https://sif.scjn.gob.mx/sifsist/Paginas/DetalleGeneralV2.aspx?ID=2009407&Clase=DetalleTesisBL>

<sup>11</sup> Gabriela Jimenez, 7 de marzo de 2017, [http://www.milenio.com/region/matrimonio\\_gay-scjn-congreso\\_nuevo\\_leon-matrimonio\\_igualitario\\_monterrey-milenio\\_0\\_915508694.html](http://www.milenio.com/region/matrimonio_gay-scjn-congreso_nuevo_leon-matrimonio_igualitario_monterrey-milenio_0_915508694.html)

<sup>12</sup> Ídem

<sup>13</sup> Marlene Valero, 17 de mayo 2016, <https://proyectopuente.com.mx/2016/05/17/parejas-del-mismo-sexo-casaran-amparo-dice-claudia-pavlovich/>

la necesidad de llevar a cabo el trámite mencionado” lo que suscito una gran confusión y desilusión para aquellos que estaban solicitando su matrimonio y tenían que esperar a que un amparo les permitiera realizar sus sueños. Lo que nos hace llegar a la conclusión que las personas que detentan el poder y su criterio es estrecho no toman en cuenta la opinión del pueblo en sus necesidades y deja mucho que desear para los ciudadanos.

El Estado de Sinaloa también ha dificultado las uniones, ya que su gobierno y el congreso están en la postura de la no aceptación de los matrimonios igualitarios<sup>14</sup> “El Congreso del Estado ya ha recibido dos notificaciones de la Corte para que permitan el matrimonio igualitario por ello deben de acatarlo ya que es inconstitucional que las uniones deban ser por personas del mismo sexo, sin embargo aún pueden modificar la ley ya que el límite que tienen son cinco resolución para que les brinden un plazo de 90 días para que lo hagan legítimo, así lo dio a conocer el magistrado presidente de la sala familiar del Supremo Tribunal de Justicia del Estado de Sinaloa, Claudio Raymundo Gámez Perea; inclusive señaló que en “otras legislaturas con las dos notificaciones ya lo cambiaron”. Ante estas declaraciones del diputado se establece la necesidad de modificar el Código Civil del Estado de Sinaloa para que se establezcan en forma legal el matrimonio igualitario por lo que revisamos el Código Civil como el Código Familiar vigente en el Estado de Sinaloa para ver si ya se modifico la ley sobre los matrimonios igualitarios y en ninguna parte se ha llevado a cabo reforma alguna hasta esta fecha.

Otro Estado que tampoco ha aceptado el matrimonio igualitario es Durango<sup>15</sup>. Por mayoría de votos, el Congreso de Durango rechazó la iniciativa que pretendía modificar el Código Civil local a fin de permitir el matrimonio igualitario en la entidad. El hecho de que se llevara la sesión del pleno, ante representantes de asociaciones profamilia, como la Red Unidos por la Vida, Familia y Valores, nos hace pensar que los legisladores ante esta presión, decidieron no aprobar dicha reforma para que la ley quedara tal como está, ya que la votación fue 15 diputados en contra de la iniciativa, cuatro a favor y cinco más se abstuvieron. Quedando claro que pese a las manifestaciones de los LGBT, al movimiento social y político que lucha contra la discriminación y la homofobia, y a favor de la equiparación y reconocimiento de derechos de las personas homosexuales masculinas y femeninas, bisexuales, transgéneros y transexuales; nos damos cuenta que pese a las necesidades de estos grupo sociales que representan no una minoría sino una gran parte de la población ya que también se deben tomar en cuenta a las personas heterosexuales que los apoyan en todo momento y que no los discriminan lo cual no hizo ninguna presión al congreso, ya que si tomamos en cuenta a los que se abstuvieron de votar debemos analizar a los congresistas, porque la actitud de indiferencia al abstenerse nos debe también preocupar, porque desconocemos sus motivos por los cuales no emitieron su voto.

En Baja California es otra historia. La tarde del 17 de junio de 2013 fue rechazada de manera oficial la primera solicitud de matrimonio entre personas del mismo sexo, con base en el Código Civil en su artículo y la Constitución Política de BC, que determinaba la exclusividad de contratos civiles entre heterosexuales. Tiene carácter de institución máxima, cuyo fin es garantizar la perpetuación de la especie y que sólo puede satisfacerse con la unión de un hombre y una mujer. Durante 2013, otras dos parejas del mismo sexo acudieron a la oficina de Registro Civil de esta ciudad con el propósito de contraer matrimonio, pero sus solicitudes fueron rechazadas por las “limitaciones” constitucionales. Ahora, con el fallo de la SCJN, las autoridades bajacalifornianas están obligadas a aceptar los trámites que realicen las parejas homosexuales para contraer matrimonio. Mexicali, B.C., (apro).- La Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN)<sup>16</sup> dio luz verde a los matrimonios entre parejas del mismo sexo al resolver que la Constitución Política de Baja California violenta el principio de igualdad cuando considera que el matrimonio debe ser exclusivamente entre un hombre y una mujer. Al excluir del matrimonio a las personas del mismo sexo se “atenta contra la autodeterminación de las personas y el derecho al libre desarrollo de la personalidad de cada individuo y, además, de manera implícita genera una violación al principio de igualdad, porque da un trato diferenciado a parejas homoparentales respecto de las parejas heterosexuales”, detalló la Corte en un comunicado La formación de una familia, añadió, no es la finalidad del matrimonio, toda vez que cada persona es libre de determinar si tiene o no hijos, independientemente de su preferencia sexual y condición civil. Con su fallo, la Corte declaró inconstitucionales los artículos 7 de la Constitución Política del Estado de Baja California, y 143 y 144 del Código Civil de dicha entidad federativa, en la parte que conciben al matrimonio como la unión de un hombre con una mujer, y vinculan su finalidad con la perpetuación de la especie. El pasado 19 de octubre, Uniradio<sup>17</sup> dio a conocer que se dio un matrimonio luego de que dos hombres interpusieron la queja ante la Comisión Estatal de Derechos Humanos (CEDH), el proceso fue tardado pero se consiguió y lo cual confirma la vía para llegar a la unión. Este es la primera pareja que se hace matrimonio igualitario sin amparo, aparte primer matrimonio en Tijuana entre nacional mexicano y extranjero colombiano, además la primera unión de un civil y un policía y por consiguiente está afiliado a los servicios médicos del

<sup>14</sup> Alma Urías, 12 de Julio 2017 · 14:15 hs, <https://www.debate.com.mx/guamuchil/Falta-poco-para-el-matrimonio-igualitario-en-Sinaloa-20170712-0250.html>

<sup>15</sup> Proceso, 1 FEBRERO, 2017, <http://www.proceso.com.mx/472773/diputados-dan-reves-al-matrimonio-igualitario-en-durango>

<sup>16</sup> ANTONIO HERAS, 26 JUNIO, 2014 <http://www.proceso.com.mx/375730/aprueba-la-scnmatrimonios-gay-en-baja-california>

<sup>17</sup> Uniradio Informa - 20 Octubre 2017, 08:00 am. Esteban Melo; <http://www.uniradioinforma.com/noticias/bajacalifornia/498615/registrar-en-tijuana-1er-matrimonio-igualitario-sin-amparo-de-bc.html>



Ayuntamiento del que no tiene ni una sola queja. El matrimonio quedó bajo el acta 679, la queja que se había interpuesto en CEDH fue la 597 de 2017 registrada el 9 de junio, y hasta el 6 de septiembre se tenía la autorización en el Estado. El 4 de diciembre se publicó en Uniradio por el periodista Esteban Melo que Los matrimonios entre personas del mismo sexo se pueden dar en Baja California bajo dos vías<sup>18</sup>, en primer lugar “es con amparo conseguido en la Suprema Corte de Justicia de la Nación, una vez que se les niega el derecho en una oficialía, pero ahora también se puede a través de un proceso ante la Comisión Estatal de Derechos Humanos de Baja California”. En dicho artículo se entrevistó al Director del Registro Civil en el Estado de Baja California, Javier Mayoral “no especificando la cantidad de solicitudes para llevar a cabo matrimonios igualitarios, agregando que tan solo en Tijuana en ese momento existen 14 amparos pendientes para poder casarse, aclarando que también tienen derecho acudir a otras instancias judiciales como lo es los derechos humanos” también agregó que por las circunstancias “Aseguró que están realizando un concentrado de todas las solicitudes en Baja California, pues se trata de un fenómeno nuevo”, también estamos en espera que el congreso reforme el Código Civil de Baja California en sus artículos 143 y 144, para que ya no tengan que acudir las parejas a ninguna instancia y puedan contraer matrimonio libremente.

### Descripción del Método

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

La utilización del método descriptivo fue muy gratificante al analizar leyes de diversos países, tanto como de algunos Estados de la República Mexicana y sobre todo la comparación entre estos enriqueció el conocimiento de nuestro país, encontrando similitudes en cuestión de valores y pensamientos que hacen difícil la interacción de nuevas leyes para la aceptación de los matrimonios igualitarios, precisamente por cuestiones de tradición y costumbres tan arraigadas en nuestro pueblo mexicano. Además por tratarse de un fenómeno social que ha existido todo el tiempo, más no sacado a la luz pública como lo es ahora considerándolo un fenómeno nuevo por algunos autores, cambiando todo el panorama ya que ha dado mayor dificultad para encontrar información redactada por eruditos en el tema ya que al no haber tratados sobre el tema del matrimonio igualitario en México nos dificulta en la investigación de documentos, encontrar, opiniones y vivencias las cuales les son difíciles de manifestar a las personas afectadas con la discriminación por sus preferencias sexuales, y no es fácil hacer entrevistas personales solo manifestaciones en grupo amparados con pancartas y en ocasiones con pañuelos tapando sus rostros para no exponerse al escarnio público, solo algunos valientes aceptan entrevistas de periodistas que hagan pública su tragedia y sus deseos de ser aceptados con sus parejas, sin discriminación de la sociedad a la que tanto esperan los entienda y respete sus derechos como seres humanos que son y no que los vean como un fenómeno social.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

Al llevar a cabo este análisis jurídico social, se realizó con la intención de saber de qué forma podemos cambiar el pensamiento de las personas que en sus tradiciones o costumbres no entran las palabras derechos de las personas homosexuales, o simplemente las ignoran, a pesar de que un miembro de su familia es una persona con preferencias sexuales distintas a las de lo que se considera dentro del núcleo familiar lo “normal”, sufriendo una serie de escarnios incluso por la misma familia, la cual al no aceptar su familiar tampoco aceptan las leyes que les dan los mismos derechos que a cualquier otro miembro de la familia lo que nos lleva a la preocupación de que si el grupo familiar no acata las leyes, que debemos hacer para que esto no ocurra. Se pueda tener la libertad de escoger a tu pareja sin ninguna restricción ni de las leyes, de la sociedad y mucho menos de la familia; por lo que es importante que los estados que ya promulgaron leyes a favor de los matrimonios igualitarios no solo sea letra muerta si no que deben proporcionar mayor información del contenido de las leyes a los ciudadanos ya que la falta de esta, ocasiona que las parejas que desean contraer matrimonio se detengan por el contenido de los artículos que establecen que la finalidad del matrimonio es la procreación y que además solo pueden celebrarlo entre un hombre y una mujer; considerando que se debe aclarar por qué la SCJN decreto, que es inconstitucional, en virtud de tal declaración si lo analizamos detenidamente en lo referente a la procreación, también inhibe a personas no solo homosexuales si no también a las parejas heterosexuales que deseen contraer matrimonio y no pueden o no desean tener hijos, y por esta finalidad podría no celebrarse sus matrimonios.

#### *Conclusiones*

---

<sup>18</sup> Uniradio Informa - 4 Diciembre 2017, 07:00 am. Esteban Melo;

<http://www.uniradioinforma.com/noticias/bajacalifornia/503968/matrimonios-gay-en-bc-se-dan-con-amparo-o-proceso-ante-cedhbc.html>

Lo que nos hace pensar que falta cultura sobre lo que significa la homosexualidad y como se genera ya que existen criterios como “el de no te juntes con esa persona se te pega lo homosexual”, y son precisamente estos comentarios sin fundamento científico y mucho menos legal, los que nos hacen pensar, que a pesar de que existen tratados internacionales que incluso los mismos países que los suscriben y ratifican les cuesta trabajo aceptar la existencia y los derechos fundamentales de estas personas y tratan por encima de las leyes de protegerlos sin lograr establecer debidamente sus derechos. Por lo que concluimos en que se debe instituir la cultura de la homosexualidad y de todas sus variantes como lo son el transexual, transgéneros, etc., junto con leyes más claras al respecto sobre todo en esos países que si se suscribieron a los tratados internacionales, se debe propugnar por la aceptación y que no se les rechacen, pese a que ya existen tratados internacionales en los cuales los países parte firmaron para su beneficio. Y la mayoría de ellos poco a poco van realizando cambios en sus Constituciones y leyes específicas relacionadas con los derechos de las personas homosexuales.

Por lo cual mencionaremos los países que aceptan el matrimonio igualitario, mencionando en primer término los de Europa: Alemania (1 de octubre de 2017), Austria (por determinar), Bélgica (1 de junio de 2003), Dinamarca (15 de junio de 2012) Islas Feroe (1 de julio de 2017), España (3 de julio de 2005), Finlandia (1 de marzo de 2017), Francia (18 de mayo de 2013), Irlanda (16 de noviembre de 2015) Holanda (1 de abril de 2001), Bélgica (2003), Suecia (2009), Portugal (2010), Noruega (2009); han cambiado sus leyes a favor de los matrimonios igualitarios; También tenemos países que han cambiado sus leyes en América del Sur: Argentina, Colombia, Brasil, Uruguay; en América del norte tenemos a: Canadá, Estados Unidos y México. Países que solo permiten la unión civil entre personas del mismo sexo en Europa: Austria, Italia, Eslovenia, Grecia, Estonia, Hungría, República Checa, Suiza. Y en Latinoamérica: Chile y Ecuador; en Oceanía: Australia. Analizando cada uno de estos países tanto a nivel internacional como nacional nos damos cuenta que no estamos por el camino equivocado y que si países Europeos que se consideran desarrollados en todas sus fortalezas logran entender y aceptar que todos los seres humanos son iguales y que tienen los mismos derechos, no debemos tardar tanto en Nuestro País para regularizar todos los estados en sus leyes relacionadas con los derechos de las personas homosexuales.

#### *Recomendaciones*

Al término de esta investigación siempre surge la pregunta que podemos hacer para cambiar el pensamiento y sentir de las personas, lo cual en ocasiones parece imposible, pero si tratamos de cambiar el sistema informativo, sabemos que cuando se promulga una ley, se aprueba un amparo, una jurisprudencia etc., se hace por medio de la Gaceta del semanario judicial de la Federación, Gaceta Parlamentaria, boletines judiciales, en periódicos de mayor circulación en algunos casos, pero quienes son los que se enteran en primer término, los abogados, jueces todos aquellos que están relacionados con las leyes, pero que sucede con el ciudadano común que no sabe de leyes y que en ocasiones apenas si sabe leer pero que debería enterarse del contenido de las mismas y además que se dé el tiempo suficiente para explicarles ampliamente, y así estén plenamente enterados, y no que siempre se alega el “desconocimiento de la ley no te exime de cumplirlas”, lo cual se considera injusto, porque debería de haber un método más sencillo para que se den cuenta de los derechos a que tienen y las obligaciones como seres humanos y no solo cuando ya están en dificultades y solicitan la ayuda de un abogado, claro dirán entonces no tendrían trabajo los eruditos del derecho, no es así puesto que si existen medios masivos de comunicación como lo es el internet y la televisión la cual se usa de modo negativo ya que tanto los narco corridos, las novelas de narcos, los cuales informan de lo negativo como si fuera lo máximo y hace que el ciudadano crea que así debe ser la vida, o se acostumbre a ver de manera indiferente o celebre dichas vivencias ajenas, por lo que tomando en cuenta esos medios masivos de comunicación se podrían utilizar no de forma directa como un noticiero informativo si no con las novelas, películas, cortometrajes etc. Explicando de manera agradable y sencilla el contenido de las leyes y que de esa forma llegue a todos los medios de la sociedad, sería la forma más fácil de que entiendan que todos los seres humanos tenemos los mismos derechos y obligaciones, tanto a la vida como a vivirla conforme a nuestras posibilidades y priorizando nuestras necesidades sin afectar a terceras personas respetando a los demás en sus preferencias sexuales.

#### *Referencias bibliográficas:*

- 1 Alma Urías, 12 de Julio 2017 · 14:15 hs, <https://www.debate.com.mx/guamuchil/Falta-poco-para-el-matrimonio-igualitario-en-Sinaloa-20170712-0250.html>
- 2 ANTONIO HERAS , 26 JUNIO, 2014 <http://www.proceso.com.mx/375730/aprueba-la-scnjmatrimonios-gay-en-baja-california>
- 3Diario oficial del Poder Ejecutivo Secretaría de Gobernación, 10 de junio 2011
- Tesis: 1ª/j. 43/2015, 10ª sala, Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, libro 19, julio de 2015. Tomo 1, decima época, pagina 536, 2009407, Jurisprudencia Constitucional Civil. <https://sif.scjn.gob.mx/sifsist/Paginas/DetalleGeneralV2.aspx?ID=2009407&Clase=DetalleTesisBL>
- 4 Gabriela Jiménez, 7 de marzo de 2017, [http://www.milenio.com/region/matrimonio-gay-scnj-congreso-nuevo-leon-matrimonio-igualitario-monterrey-milenio\\_0\\_915508694.html](http://www.milenio.com/region/matrimonio-gay-scnj-congreso-nuevo-leon-matrimonio-igualitario-monterrey-milenio_0_915508694.html)
- 5 Marlene Valero, 17 de mayo 2016, <https://proyectopuente.com.mx/2016/05/17/parejas-del-mismo-sexo-casaran-amparo-dice-claudia-pavlovich/>
- 6 Natasha Cambroner, Sofía Chinchilla C. 9 enero, <https://www.nacion.com/el-mundo/interes-humano/corte-idh-ordena-a-25-paises-de-america-permitir/PAPMDK2MCGWFKZGZTU43EVN4M/story/>
- 7 [http://es.wikipedia.org/wiki/Matrimonio\\_entre\\_personas\\_del\\_mismo\\_sexo\\_en\\_Espa%C3%B1a](http://es.wikipedia.org/wiki/Matrimonio_entre_personas_del_mismo_sexo_en_Espa%C3%B1a)

- 8 Proceso, 1 FEBRERO, 2017, <http://www.proceso.com.mx/472773/diputados-dan-reves-al-matrimonio-igualitario-en-durango>
- 9 Constitución Española, Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado Avenida de Manoteras, 54 28050 MADRID tel. 911 114 000 - [www.boe.es](http://www.boe.es), pagina 11. <https://www.boe.es/legislacion/documentos/ConstitucionCASTELLANO.pdf>
- 10 Uniradio Informa - 20 Octubre 2017, 08:00 am. Esteban Melo; <http://www.uniradioinforma.com/noticias/bajacalifornia/498615/registran-en-tijuana-1er-matrimonio-igualitario-sin-amparo-de-bc.html>
- 11 Uniradio Informa - 4 Diciembre 2017, 07:00 am. Esteban Melo; <http://www.uniradioinforma.com/noticias/bajacalifornia/503968/matrimonios-gay-en-bc-se-dan-con-amparo-o-proceso-ante-cedhbc.html>

### *Referencias Biográficas.*

La M. D. Rosaura Ortiz Villacorta Lacave, este autor es profesor definitivo de tiempo completo y coordinadora de formación profesional y vinculación de la Universidad Autónoma de Baja California, terminó sus estudios de posgrado en las universidades de Baja California UABC, Maestría en Derecho y en Toledo España Máster Universitario en Derecho Constitucional por la Universidad de Castilla La Mancha. [rosaura@uabc.edu.mx](mailto:rosaura@uabc.edu.mx)

La M. D. Martha Patricia Bórquez Domínguez, este autor es profesor definitivo de tiempo completo y coordinadora titulación, de la Universidad Autónoma de Baja California, terminó sus estudios de posgrado en las universidades de Baja California UABC, Maestría en Derecho y en Toledo España Máster Universitario en Derecho Constitucional por la Universidad de Castilla La Mancha. [patricia.borquez@uabc.edu.mx](mailto:patricia.borquez@uabc.edu.mx)

El M. D. Luis Sandoval Figueroa, este autor es director de la Facultad de Derecho Tijuana B. C. México, de la Universidad Autónoma de Baja California, terminó sus estudios de posgrado en las universidades de Baja California UABC, Maestría en Derecho y en Toledo España Máster Universitario en Derecho Constitucional por la Universidad de Castilla La Mancha. [luis.sandoval@uabc.edu.mx](mailto:luis.sandoval@uabc.edu.mx)

La M. D. Mtra. Roxana González Torres, este autor es profesor definitivo de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Baja California, terminó sus estudios de posgrado en las universidades de Baja California UABC, Maestría en Derecho y en Toledo España Máster Universitario en Derecho Constitucional por la Universidad de Castilla La Mancha. [rosana@uabc.edu.mx](mailto:rosana@uabc.edu.mx)

La M. D. Norma Dávila Cota, este autor es profesor definitivo de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Baja California, terminó sus estudios de posgrado en las universidades de Baja California UABC, Maestría en Derecho y en Toledo España Máster Universitario en Derecho Constitucional por la Universidad de Castilla La Mancha. [dacnor@uabc.edu.mx](mailto:dacnor@uabc.edu.mx)

# LA ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD Y LAS ESCUELAS NORMALES

Azucena Villa Ogando<sup>1</sup>, Ma. de la Luz Barrón Silvestre<sup>2</sup>, David Flores Corral<sup>3</sup>

**Resumen:** La atención a la diversidad es uno de los puntos centrales de la formación de docentes en la actualidad. Un maestro capaz de aceptar, respetar, atender y valorar la diversidad en el aula es uno de los más altos ideales en la formación inicial y continua de los profesores. Las tendencias actuales apuntan al tránsito de una escuela integradora a una verdaderamente inclusiva, en la que la aceptación de las diferencias sea la norma y no la excepción. Los retos en este sentido son multidimensionales: individuales, sociales y escolares, mismos que dan lugar a que la diversidad en un marco de inclusión sea uno de los aspectos más difíciles de la tarea docente. Así, la formación inicial se posiciona como un elemento clave en la preparación de futuros docentes capaces de atender a la diversidad con respeto y dignidad, con profesionalismo y altas expectativas.

**Palabras clave:** diversidad, inclusión, formación inicial.

## Introducción

*A veces la escuela es como un zapato hecho para calzar en un pie ajeno.*

La diversidad es una realidad presente e innegable en nuestra vida, y la escuela es uno de los sitios en el cual se hace más evidente al demostrarse en la variedad de formas de aprender, en las diferencias de origen social y cultural, de preferencias, de capacidades, etc.

Irónicamente, la escuela ha cerrado los ojos ante la existencia de la diversidad, al asumirla de palabra pero no atenderla en los hechos, homogeneizando los grupos y relegando o señalando a los que salen de la media, a los que son diferentes, a través de múltiples medios: desde no aceptar o ignorar la diferencia, hasta hacerla evidente y reprobarla por completo.

Ser diferente en una escuela que espera el mismo rendimiento, los mismos intereses y las mismas capacidades en todos los estudiantes, es una situación para la que a veces los maestros no se sienten preparados, y es un aspecto que afecta el desarrollo integral de los estudiantes que no son atendidos de manera eficaz por no ajustarse a los estereotipos o cánones esperados de ellos.

El resultado es una infravaloración o rechazo de la diversidad en las escuelas, con pobres resultados académicos y sociales para los estudiantes que son catalogados como diferentes, y que sienten la escuela como un zapato que efectivamente está hecho para calzar un pie que no les pertenece.

Ante esta situación, la formación inicial de docentes tiene un gran compromiso y responsabilidad, pues su deber es fomentar en los futuros maestros los valores y la sensibilidad necesaria para aceptar la diversidad, además de proveer las herramientas metodológicas pertinentes para la detección y atención a la diversidad presente en las aulas de educación básica, a fin de transitar de una escuela meramente integradora a una que sea auténticamente inclusiva.

## Desarrollo

La atención a la diversidad es el talón de Aquiles de las escuelas; sea por falta de tiempo, de disposición o de preparación del maestro, resulta una tarea difícil para el profesor y que a menudo es postergada; a fin de cuentas, no pasa nada si no se atiende correctamente a la diversidad, a lo sumo, los alumnos son calificados como inadaptados o incompetentes y son segregados o excluidos de los centros escolares. En todo caso, el problema reside en el alumno, no en el maestro y mucho menos en el sistema educativo.

La sensación de “estar fuera de lugar” es común en muchos estudiantes de todos los niveles educativos; como señala Tomlinson (2005) pareciera que estos estudiantes están calzando zapatos ajenos, pues la escuela no se amolda a ellos o viceversa. Esta realidad ahoga tanto a estudiantes como a profesores y se debe principalmente a

---

<sup>1</sup> Azucena Villa Ogando es Docente Investigador en la Escuela Normal Profesor Carlos A. Carrillo, en Santa María del Oro, Durango, alejandroitssmo@gmail.com

<sup>2</sup> María de la Luz Barrón Silvestre es Docente Investigador en la Escuela Normal Profesor Carlos A. Carrillo, en Santa María del Oro, Durango, alejandroitssmo@gmail.com

<sup>3</sup> David Flores Corral es Docente Investigador en la Escuela Normal Profesor Carlos A. Carrillo, en Santa María del Oro, Durango, alejandroitssmo@gmail.com

algo tan innegable y natural como las diferencias individuales que la escuela no considera. Estas diferencias pueden ser de varios tipos, desde las más evidentes hasta las más sutiles, como por ejemplo: diferencias de edad; de género; de origen social, económico o cultural; de estructuras familiares; de creencias; de aspiraciones; de capacidades e intereses para el aprendizaje, y un largo etcétera que podría acompañar nuestro listado.

La diversidad puede definirse de manera simple como la cualidad de diferencia o variedad, la desemejanza, la disparidad o la multiplicidad. La diversidad es un componente presente en la naturaleza y en la sociedad, pero a pesar de que en los que más parecidos somos, es en ser diferentes, muchas veces es difícil asumir esta realidad.

Rosano (2007) insiste en que no existe cosa más natural que la diversidad; que la diferencia es lo normal. Pero nuestra visión nos ha separado entre “nosotros” los normales, los capaces, y “los otros”, los diferentes, los discapacitados. Esta visión de la normalidad se ha convertido hasta nuestros días en un concepto alienador, que niega identidades y que desestima y penaliza determinados desarrollos o condiciones de los seres humanos, considerando que lo diferente es malo o negativo, y rechazándolo sutil o evidentemente.

A su vez, Blanco (1999) señala que la sociedad excluye a muchas personas por diferentes razones: políticas, religiosas, económicas, lingüísticas, étnicas, de género, etcétera. Y la escuela, al ser parte de la sociedad, suele reproducir esas exclusiones.

Así, aunque la diversidad es fuente de enriquecimiento y mejora de la calidad educativa, es común que en la escuela no se promueva el respeto a las diferencias, pues no se convive con ellas, o bien se obvian o excluyen.

Rosano (2007) describe el recorrido histórico de las escuelas en relación a la atención a la diversidad, el cual se puede dividir en cuatro etapas:

1. Exclusión: no escolarización para los diferentes, para los grupos desfavorecidos o las personas con discapacidad.
2. Segregación: escolarización para ciertos grupos en centros diferentes; en escuelas para mujeres y para hombres, escuelas para niños “normales” y escuelas “especiales” para personas con necesidades educativas especiales.
3. Integración: incorporación de algunas personas de los distintos grupos a la escuela ordinaria; atendidos por especialistas en ciertos momentos e incorporados a escuelas regulares en otros momentos.
4. Inclusión: creación de una escuela entre todos y para todos.

La escuela inclusiva es la etapa más avanzada e ideal para la atención a la diversidad, pues constituye el reconocimiento del derecho a la igualdad y la calidad educativa para todos y todas, y se fundamenta en la verdadera valoración de la diversidad como un valor, en el reconocimiento de la escuela como un lugar de encuentro entre los diferentes, que somos todos.

Echeita y Sandoval (2002) refieren la Conferencia Mundial de Salamanca, desarrollada en 1994, como el momento en el cual se sentaron las bases para consolidar un cambio de perspectiva en la educación, pues aspira a que las escuelas encuentren la manera de educar con éxito a todos los niños independientemente de sus diferencias.

Parrilla (2002) señala que una verdadera atención a la diversidad da lugar al desarrollo de escuelas inclusivas; que las escuelas inclusivas suponen una nueva ética que enfatiza la igualdad por encima de la diferencia y que permite un enriquecimiento tanto cultural como educativo.

Sin embargo, a pesar de los innegables beneficios de la diversidad, y de la imperante necesidad de atenderla por motivos éticos, humanos y educativos, la atención de calidad a todos es un ideal y una meta difícil de conseguir; las resistencias y la falta de información respecto a este punto están a la orden del día, y es en la formación inicial en donde deben sentarse las bases para que los futuros docentes sean capaces de atender a la diversidad brindando un servicio educativo de calidad, minimizando con su actuación docente las barreras para el aprendizaje y la participación de los estudiantes y atendiendo de manera efectiva las necesidades educativas especiales que puedan presentar.

Entre las competencias genéricas que debe desarrollar un profesionista se encuentra la relacionada con la actuación con sentido ético; se espera que los egresados de educación superior sean capaces de respetar la diversidad cultural, lingüística, étnica y de género.

Esta competencia genérica se convierte en específica de la profesión docente, pues según el Acuerdo 649, por el que se establece el plan de estudios para la formación de maestros en educación primaria (Diario Oficial de la Federación, 2012), los futuros docentes deben desarrollar la siguiente competencia profesional:

- Propicia y regula espacios de aprendizaje incluyentes para todos los alumnos, con el fin de promover la convivencia, el respeto y la aceptación.

Esta competencia profesional se divide en las siguientes unidades de competencia:

- Atiende a los alumnos que presentan barreras para el aprendizaje y la participación a través de actividades de acompañamiento.

- Atiende la diversidad cultural de sus alumnos para promover el diálogo intercultural.
- Promueve actividades que favorecen la equidad de género, tolerancia y respeto, contribuyendo al desarrollo personal y social de sus alumnos.
- Actúa oportunamente ante situaciones de conflicto en la escuela para favorecer un clima de respeto y empatía.
- Promueve actividades que involucran el trabajo colaborativo para impulsar el compromiso, la responsabilidad y la solidaridad de los alumnos. (Diario Oficial de la Federación, 2012, p.13).

En los planes de estudio anteriores al 2012, específicamente en el Plan 1997 para licenciados en educación primaria y el Plan 1999 para Licenciados en Educación Preescolar, se impulsó la atención a la diversidad pero desde el enfoque de la integración educativa y desde la visión del déficit, asumiendo de manera implícita que la diversidad era una condición inherente al alumno que era diferente, y no a la escuela.

Así, los estudiantes de esos planes de estudio cursaban la materia de Necesidades Educativas Especiales, en la que se estudiaban las manifestaciones de la diversidad considerando que las diferencias estaban en el alumno, quien por diversas situaciones llegaba a ser “diferente” del resto, y que por lo tanto requería de apoyos adicionales para su atención.

En los planes actuales, la visión de la diversidad se asume desde el concepto de las Barreras para el Aprendizaje y la Participación, barreras que son impuestas por el medio, por el nicho en el que se encuentra el alumno independientemente de sus características personales.

Así, desde esta postura, un niño puede presentar alguna discapacidad pero no tener barreras para el aprendizaje y la participación que limiten su aprendizaje y su desarrollo integral; en contraste, puede haber un estudiante que no presente algún rasgo de discapacidad, pero que se enfrente a barreras para el aprendizaje y la participación que limiten su aprendizaje y obstaculicen su pleno desenvolvimiento en todas o algunas de las áreas de su vida.

Los futuros docentes formados en este plan se preparan para la atención a la diversidad a través de algunos cursos del trayecto psicopedagógico: Adecuación Curricular, Atención a la Diversidad y Atención Educativa para la Inclusión.

Una de las finalidades formativas de este trayecto, según el Diario Oficial de la Federación (2012, p. 15), es: “Promover el reconocimiento y la revalorización de las diferencias como principios para la atención educativa a la diversidad, fomentando la igualdad y la inclusión en una escuela para todos.”

Como puede apreciarse, la formación inicial de maestros en nuestro país, está dirigiendo sus acciones, (al menos en los planes), hacia el desarrollo integrado de competencias para la atención a la diversidad, desde la promoción de valores como el respeto y la tolerancia a las diferencias individuales, hasta el conocimiento de la legislación vigente referida al tema y a las manifestaciones de la diversidad y las barreras para el aprendizaje y la participación, llegando por supuesto a la actuación metodológica y didáctica adecuada a través de las adecuaciones curriculares en una escuela inclusiva.

Sin embargo, del dicho al hecho hay mucho trecho, pues los futuros docentes siguen teniendo miedo a la diversidad, muchas veces aspiran a tener grupos homogéneos, la diferencia los asusta y en ocasiones paraliza su actuación; además, las prácticas docentes que revisan (tanto en la propia escuela normal como en las escuelas de educación básica), suelen ser tradicionales en cuanto a la atención a la diversidad, caracterizadas por ser meramente integradoras o incluso abiertamente segregadoras.

Así, los retos a los que se enfrentan en este tema se agravan tanto por su propio desconocimiento y temor en relación a la diversidad, como por el código colectivo, los “modos de hacer y de pensar” de los docentes en servicio con respecto a los niños “diferentes”.

Estos modos de actuar son descritos generalmente por los estudiantes como maestros que planean igual para todos los niños; que no realizan adecuaciones curriculares o que, a lo sumo, solamente “bajan” el nivel de exigencia para los niños más atrasados académicamente; o bien, docentes que relegan toda la atención de los niños “especiales” en los maestros de apoyo de USAER.

De esta manera, la lucha es a veces contra corriente, pues las manifestaciones de la diversidad son múltiples y las barreras para el aprendizaje y la participación son también diversas, y los futuros docentes se encuentran ante retos difíciles de asumir. Algunos desisten en el intento, pero otros, la gran mayoría, están convencidos de que la atención a la diversidad y el desarrollo de escuelas inclusivas es un cambio necesario, urgente y posible.

La atención a la diversidad no puede darse por decreto; es necesario un cambio de actitud, un cambio en la percepciones de lo que es ser normal diferente, una verdadera transformación en la percepción de la sociedad respecto a la condición humana.

Así, la formación docente en este sentido debe iniciar con una sensibilización profunda, con un reajuste en los valores que tiene que ver con el reconocimiento y el aprecio a la diversidad, para luego dar lugar al desarrollo de habilidades para el trabajo didáctico. Atender a la diversidad exige adecuaciones curriculares y algo más.

## Comentarios Finales

Es precisa una transformación de fondo que incluya no solamente la preparación de los docentes sino también cambios sustanciales en la organización del sistema educativo, en la estructuración del currículum y en la visión social acerca de la diversidad.

Empezando por lo inmediato, la atención a la diversidad debe ser prioridad en la formación de maestros, haciendo de la escuela inclusiva uno de los puntos centrales a desarrollar en el currículum; así mismo, hay que romper paradigmas, sobre todo el de creer que todos los niños necesitan y pueden aprender las mismas cosas, en el mismo tiempo y por las mismas vías, y que quien no lo haga está mal por ser “diferente”.

Para ello, la transformación curricular es esencial, que los docentes en formación reconozcan la diversidad como un valor y no como un defecto, y que aprendan que a través de la atención a la diversidad se enriquecen los aprendizajes de todos.

Las nuevas teorías del aprendizaje son útiles en este sentido y también hay que proveer a los futuros docentes de estrategias útiles para atender a todos los niños, que sepan detectar las barreras para el aprendizaje y la participación que enfrentan sus pequeños alumnos y que sean capaces de reconocer las potencialidades de los mismos, que planeen en función de ellas para potencializar su logro educativo en el marco de escuelas respetuosas de las diferencias, escuelas verdaderamente inclusivas y no solamente integradoras.

## Referencias

Blanco G., R. (1999). Hacia una escuela para todos y con todos. Boletín del proyecto principal de educación para América Latina y el Caribe, 48, 55-72. En: [http://innovemosdoc.cl/diversidad\\_equidad/investigacion\\_estudios/hacia\\_una\\_escuela.pdf](http://innovemosdoc.cl/diversidad_equidad/investigacion_estudios/hacia_una_escuela.pdf)

Diario Oficial de la Federación. (2012). Tomo DCCVII, No. 14. 12 de agosto de 2012. México: Autor.

Echeita, G. y M. Sandoval (2002). Educación inclusiva o Educación sin exclusiones. Revista de Educación Núm. 327, p. 31-48. En: [http://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/66888/008200330015.pdf?sequ\\_ence=1](http://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/66888/008200330015.pdf?sequ_ence=1)

Parrilla Latas, Á. (2002). Acerca del origen y sentido de la educación inclusiva. Revista de Educación Núm. 327, p. 11-29. En: <http://www.mecd.gob.es/dctm/revista-deeducacion/articulos327/re3270210520.pdf?documentId=0901e72b81259a76>

Rosano, S. (2007). La cultura de la diversidad y la Educación Inclusiva. En: <http://faceducacion.org/inclusion/sites/default/files/LA%20CULTURA%20DE%20LA%20DIVERSIDAD%20Y%20EDU.%20INCLUSIVA.pdf>

Tomlinson, C. A. (2005). “Qué es -y qué no es- la enseñanza diferenciada” y “El fundamento de la enseñanza diferenciada en aulas con estudiantes con habilidades diversas”. Estrategias para trabajar con la diversidad en el aula. Buenos Aires: Paidós.

# ESTRUCTURAS METODOLÓGICAS EDUCATIVAS DE FACEBOOK APLICADAS EN EL SEGUIMIENTO ACADÉMICO EN AULA

M.T.E. María Concepción Villatoro Cruz<sup>1</sup>, Ing. Flor de Azalia López Robles<sup>2</sup>, Ing. Marina Cisneros Guerra<sup>3</sup>, Ing. Isaías Torres Martínez<sup>4</sup>, Jorge Luis Pereyra Osorio<sup>5</sup>.

**Resumen-**El presente trabajo es una investigación documental en curso, con enfoque cualitativo que forma parte de un proyecto de investigación educativa del Instituto Tecnológico de Minatitlán (ITM) autorizado por el Tecnológico Nacional de México (TNM) en 2017.

En este estudio se exponen las formas de cómo la red social Facebook se utiliza en el proceso educativo para una comunicación básica, mostrando las estructuras metodológicas aplicadas en centros educativos que han tenido éxito en su aplicación; con el objetivo de conocer, fundamentar y establecer una estructura ad hoc y generar recursos didácticos propios que muestren a los docentes del ITM las opciones del uso del Facebook como apoyo en su diario quehacer. Este estudio está en proceso, aun no se tienen resultados, empero se presentaran en forma de tabla de contraste con la intención de generar un análisis generalizado de los hallazgos, los resultados finales de presentaran en otro momento y espacio de difusión.

*Palabras clave:* Tic, Facebook, estrategias educativas, comunicación educativa, metodologías.

## INTRODUCCIÓN.

La comunicación es un proceso vital en la sociedad que requiere del enlace entre un emisor, un receptor y el mensaje, éste acto tan sencillo pero tan completo y complejo representa el fundamento estructural de la formación educativa donde generalmente el *emisor* es el *profesor*, el *alumno* juega el papel de *receptor* y el *mensaje* lo representan: *recursos* y *contenidos temáticos* así como *estrategias de enseñanza-aprendizaje* por mencionar algunos. Los canales de comunicación en el aula recorren dos direcciones: del alumno hacia el profesor y viceversa, en este sentido se enlista lo siguiente:

1. Los contenidos o mensajes pueden ser de gran calidad y los receptores se apropian de ellos con excelente claridad tal que producen una comunicación efectiva en el aula de clases.
2. Los contenidos o mensajes son deficientes y los receptores se apropian de ellos, se da el proceso de comunicación pero no se logra impactar y significar el conocimiento que se quiere transmitir.
3. Los contenidos o mensajes son de calidad o no y tienen una recepción deficiente por lo que el proceso de comunicación es también deficiente.

Tanto alumnos como profesores deben adquirir habilidades docentes, una de las más importante es la formas de comunicarse, por lo que necesitan nuevos espacios comunicativos y nuevos entornos de formación en donde existan dinámicas de transferencia del conocimiento y normas de regulación del grupo, Salinas (2016).

Hoy toca ser parte de un mundo tecnológico cambiante y con tendencias renovadas, a esto se anexan las características de los jóvenes alumnos que se forman a nivel profesional, cuyas edades fluctúan entre 18 y 24 años pertenecientes a la generación Millennials, quienes no conciben la vida sin tecnologías, dependen del móvil, de una

---

<sup>1</sup> M.T.E. María Concepción Villatoro Cruz, Jefa de oficina de proyectos de docencia de Ingeniería en Sistemas y Computación (ISC), Docente del área de ISC (presencial) e Ingeniería Industrial (modalidad a distancia) en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz. [villatorocruz@itmina.edu.mx](mailto:villatorocruz@itmina.edu.mx)

<sup>2</sup> Ing. Flor de Azalia López Robles, Docente del área de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz. [flor\\_azalia@hotmail.com](mailto:flor_azalia@hotmail.com)

<sup>3</sup> Ing. Marina Cisneros Guerra, Jefa de oficina de Vinculación de Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC), Docente del área de ISC e Ingeniería Industrial (modalidad a distancia) en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz. [mguerra03@hotmail.com](mailto:mguerra03@hotmail.com)

<sup>4</sup> Ing. Isaías Torres Martínez, Docente del área de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz. [flor\\_azalia@hotmail.com](mailto:flor_azalia@hotmail.com)

<sup>5</sup> Jorge Luis Pereyra Osorio, Estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz. [jorgeluispereyraosorio@hotmail.com](mailto:jorgeluispereyraosorio@hotmail.com)



conexión a internet y Facebook es su red social preferida como lo muestra la gráfica de Statista (2014) en la figura 1.

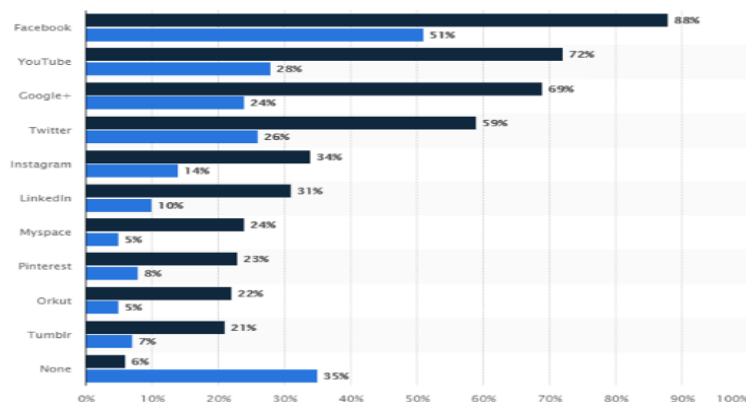


Figura 1. "Propiedad y uso de la cuenta de medios sociales de los Millennials en todo el mundo a partir del 1er trimestre de 2014.

Fuente: Statista "Portal de estadísticas (2014)"

Así mismo los docentes se han encontrado con esta nueva transformación de la educación con tecnologías del siglo XXI y han adoptado nuevas prácticas educativas; la Web del maestro CMF (2015) en su cuenta de Facebook hace alusión a las 5 competencias que todo docente debe tener:

1. Aprender con tecnologías
2. Brindar instrucciones personalizadas.
3. Globalizar el salón de clases.
4. Incentivar a los alumnos a producir contenidos
5. Digitalizar el aula.

Por ello el rol del docente y el del alumno tienen que adaptarse y actualizarse a los nuevos modelos educativos. El ratio Docente-Alumno debe ser capaz de encontrar nuevas formas aprender, relacionarse y comunicar.

Salinas (2016) menciona que "las instituciones de educación superior no pueden explotar los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje en el futuro próximo apoyándose solamente en los entornos institucionalizados (LMS al uso), sino que requerirán unos entornos abiertos, flexibles, innovadores, que integren los entornos personales, sociales e institucionales". Hoy somos testigos de ello, las redes sociales se han convertido en esos nuevos espacios o entornos.

En el entorno educativo áulico del Instituto Tecnológico de Minatitlán (ITM), en específico el área académica de Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC) se utilizan TIC para la comunicación alterna entre docentes y alumnos como Facebook, correos electrónicos y Whatsapp para generar retroalimentaciones y seguimientos de cursos, algunos profesores en menor medida utilizan plataforma virtuales como Ed-modo y Moodle, por ello este trabajo se enfoca en conocer algunas experiencias en relación al tema de Facebook para el contexto educativo que algunas instituciones ya han aplicado y de ahí integrar la información al respecto de las metodologías estructurales en las que se basan para obtener un seguimiento educativo con Facebook a fin de aplicar las que mejor se apeguen al escenario institucional con la finalidad de tener elementos fundamentales para el proyecto de investigación educativa 2017 "Desarrollo de espacio virtual instructivo para el fortalecimiento del uso de tic básicas en docentes de ISC", y dar cumplimiento a uno de sus objetivos específicos:

Investigar en base a fuentes documentales las estructuras metodológicas educativas de las TIC básicas que el docente puede utilizar en el aula a fin de garantizar un aprendizaje guiado y significativo.

### **Incorporación de TIC.**

En la actualidad la educación requiere incluir en sus procesos educativos elementos vitales de vanguardia como las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), así como estrategias que relacionadas con las TIC brinden

una educación de calidad, al respecto del tema Bustos y Román (2016) mencionan que la sociedad se define como “la relevancia atribuida a la información y al conocimiento tanto como al rol que las tecnologías digitales y de interconexión desempeñan, o pueden llegar a desempeñar, como herramientas para la construcción social del conocimiento”.

Nuestro modelo educativo del siglo XXI de los Institutos Tecnológicos incluye dentro del eje académico el uso y fortalecimiento de herramientas tecnológicas docentes (competencias docentes) haciendo necesaria la formación, uso y aplicación de TIC dentro del proceso educativo, y por ende, en el escenario áulico.

Mónica Peña citada por Bustos y Román (2016) profundiza sobre los usos de las TIC y potencialidad para promover determinadas transformaciones en las escuelas: en su trabajo, el autor profundiza desde el punto de vista conceptual en la importancia de la toma en consideración de los niveles micro y macro cuando se llevan a cabo esfuerzos desde la política educativa para la incorporación de las TIC en el ámbito educativo.

Por su parte Salinas describe lo siguiente:

Las instituciones de educación superior tienen que adaptarse a nuevas modalidades de formación más acordes con las necesidades que esta nueva sociedad presenta: desde aulas convencionales unidas a través de la red a grupos de trabajo colaborativo en contextos totalmente a distancia, desde clases de la educación formal a comunidades de práctica o al aprendizaje incidental. (2016:2).

En esta misma idea Prieto (2016) propone en la figura 2 elementos básicos ante el cambio hacia nuevas tecnologías.



Figura 2. “Habilidades que necesitan los profesores cuando se adoptan nuevas tecnologías.

Fuente: Prieto, J. P. (2016:8).

### **Sobre las redes sociales/Facebook.**

Las redes sociales forman parte de la Web 2.0 y según Cobo Romani (2007) (citado por García 2008) lo definen como “todas aquellas herramientas diseñadas para la creación de espacios que promuevan o faciliten la conformación de comunidades o instancias de intercambio social”.

Las redes sociales son hoy en día poderosos espacios de interacción entre grupos de jóvenes y entre la sociedad gracias a la Web 2.0.

Sans (2008) anota que el propio Facebook se define como “una herramienta que te conecta con personas a tu alrededor”, la autora remarca que su éxito se debe a la seguridad y protección que ofrece a sus usuarios, cada usuario cuenta con un perfil básico que contiene los datos más generales y relevantes del usuario, un muro de comunicaciones e información última generada por el mismo (mini-feed); estas acciones son las que han desputado para que Facebook tenga la aceptación y uso que tiene hoy día.

Uno de los usos de Facebook en el área educativa se debe a su construcción y acción social en donde se realiza trabajo colaborativa y conexión de estudiantes, generando con ello la posibilidad de ser una herramienta poderosa para incluirla en el quehacer del docente para el acompañamiento o fortalecimiento del trabajo o proceso de formación profesional. Importante mencionar que Facebook no fue creado para fines educativos pero se puede adaptar a algunas acciones docentes.

## LA BÚSQUEDA DE METODOLOGÍAS.

Se realiza una investigación documental en fuentes de información de valor y en temáticas de redes sociales y tecnología educativa, integrándose en la tabla 1, que encabeza con los ítems: Institución educativa, metodología utilizada por la institución según sea el caso, recursos y los resultados obtenidos de los estudios de caso.

Tabla.

Casos de uso de Facebook en el proceso educativo.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	METODOLOGIA	RECURSOS	RESULTADOS I	RESULTADOS 2
PANAMA  UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMA	Revisión literaria sobre la situación actual de las redes sociales en entorno de la educación superior.	Evaluación del estado actual en la sede regional de Chiriquí, diseñando encuesta (en Google Drive) aplicada a docentes, alumnos y administrativos mediante Google+, Facebook, twitter y correos electrónicos.  <b>Muestra: 124</b> Estudiantes, alumnos y administrativos	<i>Facebook es la red social más utilizada.</i>	ITEM del cuestionario relacionado ¿Utiliza las redes sociales como apoyo académico en las asignaturas que recibe o dicta? Siempre 7% Muchas Veces 23% Algunas Veces 50% Nunca 25%.
COLOMBIA  UNIVERSIDAD EAN Y FACULTAD DE ESTUDIOS EN AMBIENTES VIRTUALES (FEAV)	Metodología en 5 pasos 1. Creación de una identidad social 2. Manejo de la herramienta 3. Manejo Netiqueta 4. Asignación de roles 5. Networking e interacción entorno, red de acción.	Se aplica la metodología con las redes sociales: Twitter, microblogging Durante el final del bloque, es útil recopilar los datos que permitan evaluar el nivel de interacción entre usuarios de grupo con RT, tuits, número de cuentas nuevas, etc.,	Estar en un entorno interconectado nos permite ser puente o nodo de conocimiento para otros, y esos otros, a su vez, se vuelven fuente de información a través de su red natural de contactos.	Por último, cabe señalar que la constante interacción, sin duda, permite al individuo no sólo el desarrollo de unas competencias digitales, sino además el desarrollo pleno de sus competencias lingüísticas, cognitivas y comunicativas.  <i>En el caso de cualquier medio o red social, se pueden aplicar los mismos pasos señalados (metodología).</i>
COLOMBIA  UNIVERSIDAD ANTONIO MARIÑO, SEDE CARTAGENA		<b>Muestra: 176.</b> Estudiantes y profesores.	<i>Facebook es la red social más utilizada. Solo el 31.74 lo utiliza para fines educativos.</i>	El estudio demuestra que el uso de las redes sociales por estudiantes y profesores de la en los procesos pedagógicos es <i>aceptable</i> , pero puede incrementarse creando una política institucional en el manejo y aplicación de las nuevas tecnologías de la informática y la comunicación en general.
ESPAÑA  UNIVERSIDAD DE ALICANTE DEPARTAMENTO DE COMUNICACIÓN Y PSICOLOGÍA SOCIAL	Se parte de la hipótesis de que el uso de un grupo de Facebook en la asignatura puede mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el alumnado, al ser una herramienta que utilizan habitualmente.	Se crea grupo de Facebook al inicio de clases, grupo privada, se notifica al grupo de la creación del mismo. Para formar parte del grupo no es necesario dar de alta como "amigos" a los alumnos desde el perfil de la profesora, ni entre ellos, lo que preserva la intimidad de todos, ya que únicamente se comparten y son vistos los contenidos del grupo, evitando problemas de privacidad. Los alumnos comparten sus prácticas, <i>antes solo la enviaban a la profesora para su evaluación.</i> De esta manera han podido ver qué trabajos han hecho los demás, han solventado dudas entre ellos y han consultado con la profesora aquellas cuestiones que han ido surgiendo. La principal actividad desarrollada ha sido compartir todos los alumnos las prácticas de redacción de un reportaje, una noticia y una entrevista. <b>Muestra 87</b> alumnos.	El 98% de los alumnos está satisfecho con el uso de Facebook. Las relaciones entre los estudiantes han mejorado, al igual con la profesora, es ahora más accesible y cercana. El uso activo y social de las redes no puede ser ignorado en las planificaciones docentes, aunque debe reconocerse que requiere de una mayor dedicación por parte del profesorado fuera del aula. Esto ha facilitado que se hicieran comentarios entre el alumnado, así como de la profesora, que ha indicado cómo mejorarlos. De esta manera, se ha motivado a los estudiantes y se ha dinamizado el grupo, que todos los días contaba con alguna actualización. La mayoría de los mensajes contabilizan un visionado de entre 82 y 86 miembros del grupo, casi la totalidad del alumnado, aunque eso no asegura que hayan profundizado en ellos.	Los resultados apuntan a una mayor interacción y un uso colaborativo en la red social, que ha mejorado el proceso de enseñanza-aprendizaje. El grupo ha servido de plataforma para compartir materiales audiovisuales y artículos de interés para la formación en la materia y también ha constituido un nuevo espacio de diálogo entre los docentes y los alumnos, así como entre los propios alumnos. También se ha potenciado la motivación del alumnado, lo que ha dado como resultado una mayor implicación en la elaboración de las prácticas. El valor añadido de las redes sociales es que tiene un atractivo que parte del acercamiento entre aprendizaje formal e informal, en la sencillez y el fomento de la comunicación entre alumnos, en la capacidad de descentralización y modulación de las actividades de centro o de aula, entre los que destaca la facilidad para compartir contenidos y generar foros de discusión.
MEXICO COLOMBIA COLEGIO SAN FRANCISCO DE ASIS, MUNICIPIO EL PLAYÓN, SANTANDER.	FASE 1: Diseño del curso y piloto 2ª.FASE: Recolección de datos para medir el impacto de Facebook en el proceso enseñanza-aprendizaje, se diseña hoja de cálculo para registrar las notas de las actividades de los estudiantes, para aprobar debe entregar el 80% de las actividades. Se encuesta para conocer la aceptación de Facebook FASE 3 Se implementó el curso con un nuevo grupo de estudiantes, se realizó sondeo para ver si conocen y manejan Facebook.	El curso tiene una duración de 5 semanas.  <b>Muestra 15</b> alumnos	Solo 1 estudiante de 15 no tiene cuenta de Facebook. El 93% tiene internet.	Se aplicó pre-test de conocimientos teniendo resultados reprobatorios por grupo. Se aplicó pos-test, detectándose mejora aprobatoria. En el porcentaje de actividades entregadas a tiempo, el 20% de los estudiantes proporcionaron cada una de sus actividades desarrolladas en las fechas establecidas en el cronograma. El 26.7%, entregaron entre el 75 y el 87.5% de sus actividades según las fechas acordadas y el 46.7% entregaron la mitad de sus actividades según el cronograma. El impacto motivacional del curso de Biología Celular implementado en la red social Facebook, en los estudiantes del grado undécimo del Colegio San Francisco de Asis fue aceptable. Para 12 alumnos el porcentaje de impacto fue superior al 66%. Este valor, se toma como un índice bastante positivo. El 100% de los alumnos se mostró de acuerdo con la capacidad que tuvo la red social Facebook para despertar el interés en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de Ciencias Naturales.

De la Tabla 1 se puede apreciar los siguientes **hallazgos**:

En todos los casos se manifiesta que la red social más utilizada es Facebook, como proceso de comunicación social que tienda a una comunicación en el ámbito académico; presentan metodologías con sondeos acerca de la aceptación y uso de las redes sociales con la finalidad de asegurar si Facebook puede funcionar como un ambiente de aprendizaje virtual. Una vez realizando los diagnósticos pertinentes y validados se procede diseñar cursos en Facebook que por lo general son grupos cerrados; se realizan encuestas con TIC como las que ofrece google.

Facebook tiene una aceptación regular para el contexto educativo, ya que las formas de aplicación dependen varios factores como por ejemplo:

- Contar con conexión a internet libre en las instituciones educativas y en los hogares.
- Según el área temática del curso.
- Las competencias tecnológicas del docente.
- Del seguimiento y retroalimentación que el docente aplique en el grupo de Facebook.
- La motivación del docente y el alumno a interactuar en modelos tecnológicos para bien del aprendizaje.

Con lo anterior se puede **concluir** que:

Cada espacio educativo cuenta con sus propias herramientas y recursos para llevar de la mejor manera su proceso de enseñanza aprendizaje en el que intervienen docentes y alumnos, sin embargo es importante formar y capacitar a los docentes en las distintas opciones para hacer uso de la tecnología educativa, proporcionándole modelos de estrategias con Facebook para que pueda aplicar la que mejor se apegue a su espacio educativo, no se trata de forzar el uso de ésta red social, si no de informar al docente el abanico de posibilidades pedagógicas con TIC que funcionan hoy en día con los alumnos Millennials. La búsqueda y aplicación de dichas estructuras metodológicas es aún muy extensa y valiosa, comencemos a aplicar algunas de ellas o, en base a las encontradas, formemos las propias.

## Referencias.

- Barajas Meneses, F., & Álvarez Morán, C. (2013). Uso de Facebook como herramienta en la enseñanza del área de naturales en el grado undécimo de educación media vocacional. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 2013,(42): 143-156. Consultado el 28 de Abril del 2018 de [https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/22672/file\\_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/22672/file_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Bustos, A., & Román, M. (2016). La importancia de evaluar la incorporación y el uso de las TIC en educación. Revista Iberoamericana de evaluación educativa, 4(2).
- De la Hoz, L. P., Acevedo, D., & Torres, J. (2015). Uso de redes sociales en el proceso de enseñanza y aprendizaje por los estudiantes y profesores de la Universidad Antonio Nariño, Sede Cartagena. Formación universitaria, 8(4), 77-84. Consultado el 28 de Abril del 2018 de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v8n4/art09.pdf> Statista (2014) "Portal de estadísticas" <https://www.statista.com/statistics/306972/social-media-account-ownership-and-use-worldwide-millennials/>
- García-Valcárcel, A. (2008). La tutoría en la enseñanza universitaria y la contribución de las TIC para su mejora. RELIEVE-Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa, 14(2). Consultado el 3 de febrero de 2017 de [http://www.uv.es/RELIEVE/v14n2/RELIEVEv14n2\\_3.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v14n2/RELIEVEv14n2_3.htm)
- González, C., & Muñoz, L. (2016). Redes Sociales su impacto en la Educación Superior: Caso de estudio Universidad Tecnológica de Panamá. Campus Virtuales, 5(1), 84-90. Consultado el 2 de Mayo del 2018 en [www.revistacampusvirtuales.es](http://www.revistacampusvirtuales.es) Web del maestro CMF (2015). *5 Competencias que todo docente del siglo XXI debe tener*. Recuperado el 4 de Febrero del 2017 de: <https://www.facebook.com/WebdelMaestroCMF/?fref=ts>
- Iglesias-García, M., & González-Díaz, C. (2013). El uso de Facebook como herramienta para la interacción en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Consultado el 27 de abril del 2018 d <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/44148/1/2013-XI-Jornadas-Redes-127.pdf>
- Prieto, J. P. (2016). Una aproximación metodológica al uso de redes sociales en ambientes virtuales de aprendizaje para el fortalecimiento de las competencias transversales de la Universidad EAN. Virtu@ lmente, 1(1), 1-16.
- Sans, A. G. (2008). Las redes sociales como herramientas para el aprendizaje colaborativo: una experiencia con Facebook. RE Presentaciones, Periodismo, Comunicación y Sociedad, 5, 49-59.
- Salinas, J. (2016). La investigación ante los desafíos de los escenarios de aprendizaje futuros. Revista de educación a distancia, (50). Consultado el 29 de Mayo del 2018 de <http://revistas.um.es/red/article/view/271251>

# La participación de estudiantes del Área Biológico-Agropecuaria de la Universidad Veracruzana en problemáticas de su entorno: posibilidades para replantear las estrategias de enseñanza y aprendizaje en las asignaturas

Viveros Contreras Rodolfo<sup>1</sup>, Chamorro Zárate María de los Ángeles<sup>2</sup>, Medina Mendoza Valentín<sup>3</sup>, Xilot Sánchez Abigael<sup>4</sup>

**Resumen** - Los Programas Educativos adscritos al Área Biológico-Agropecuaria se clasifican de acuerdo al Programa para el Mejoramiento del Profesorado (PROMEP), dentro de los Programas Científico-Prácticos (CP) razón que los caracteriza como programas educativos que contienen un balance equilibrado entre horas teóricas y horas prácticas. Esta situación, supone que las asignaturas que sustentan cada uno de los planes, debería estar apoyado tanto de horas en aula, como horas que se desarrollan en el laboratorio, prácticas extramuro, prácticas de campo, estancias académicas que involucran a los estudiantes en experiencias directas de aprendizaje. Esto permite de alguna forma que la teoría abordada durante las clases sea contrastada con la realidad y viceversa. Este artículo recupera los resultados con la experiencia obtenida en la comunidad del El Paisano, a través del involucramiento de estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrícolas en la resolución de problemas como un estudio de caso para mejoras en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

**Palabras clave:** enseñanza, aprendizaje, vinculación, comunidad, resolución de problemas.

## Introducción

A pesar de que en los planes de estudio se cuenta con una gran cantidad considerable de horas prácticas, éstas en su mayoría no se realizan como una forma de contribución a la sociedad, de apoyo a las comunidades o de apoyo en alguna forma a las actividades de investigación.

Aún cuando se declare en los documentos formales de los planes de estudio la existencia de horas y de créditos dedicadas a actividades prácticas, en la operación de cada asignatura se observan aplicaciones distintas, en algunos planes se enfatiza más que en otros la interacción directa con las “realidades”, lo cual supone que cada comunidad académica resuelve de acuerdo a sus estrategias la forma de aproximar a los estudiantes a escenarios diversificados de aprendizaje, y en otros casos es el propio profesor de la asignatura el que marca la pauta para ello.

Cabe mencionar que la dinámica institucional, los múltiples procesos administrativos y burocráticos que impregnan las realidades de las universidades de hoy, ocasionan que el propio quehacer académico de éstas se encuentre burocratizado, se sigan rutinas en las actividades de enseñanza y aprendizaje. Muchas veces, las condiciones de rutina en la escuela provoca que los profesores en la impartición de su clase adopten posiciones arcaicas, que no tiene sólo que ver con el apego al paradigma pedagógico tradicional, sino a no proponer formas alternativas de enseñanza que permitan a los estudiantes enfrentar escenarios “reales” de aprendizaje, en los que el planteamiento de soluciones se dé bajo condiciones generadas por actitudes creativas e innovadoras, que permitan contribuir a la solución de los problemas que la sociedad plantea y al mismo tiempo complemente su formación. Como lo señala Bauman (2013), la sociedad contemporánea sugiere un conocimiento que se corresponde con nuevas formas de aprender y desaprender; un modo nuevo de aprendizaje, líquido, poco sistematizado y horizontal, como el que se desarrolla fuera de las instituciones escolares, rígidas y anquilosadas.

Dado lo anterior, se plantea la imperante necesidad de enfatizar las actividades “prácticas” que el estudiante realiza y en la que puede poner en práctica escenarios de aprendizaje e iniciar procesos de investigación para su desarrollo futuro.

---

<sup>1</sup> Profesor y coordinador académico en la Universidad Veracruzana. Miembro colaborador del Cuerpo Académico Investigación y Educación para el Desarrollo Sustentable de la Facultad de Biología.

<sup>2</sup> Profesora de Tiempo Completo de la Facultad de Biología, Representante del Cuerpo Académico Investigación y Educación para el Desarrollo Sustentable de la Facultad de Biología. Ha participado en distintos proyectos de vinculación en comunidades y municipios.

<sup>3</sup> Es profesor certificado en estándar de competencias para el diseño de cursos en línea en Universidad Veracruzana.

<sup>4</sup> Es profesor y Coordinador Académico en la Universidad Veracruzana.

### Descripción del método

Dado lo anterior, es necesario realizar un diagnóstico que permita conocer la forma en cómo se incorporan las actividades prácticas en las actividades de los estudiantes. Por ello, un balance de las horas prácticas que se encuentran integradas en las asignaturas es un primer acercamiento que nos permitirá hacer una reflexión sobre la pertinencia de los programas educativos en relación con su entorno y la forma en que los estudiantes acompañan su formación con actividades “reales” de aprendizaje.

Se analizaron los números de horas prácticas que contienen en general los planes de estudio de las carreras del área biológico-agropecuaria, y posteriormente se recuperó la experiencia obtenida en la comunidad de El Paisano para explorar el nivel de impacto en la formación de los estudiantes.

#### Asignaturas y números de horas

PROGRAMA EDUCATIVOS	HORAS PRÁCTICAS POR ASIGNATURA
Agronegocios internacionales Medicina Veterinaria y Zootecnia	2-3 horas por asignatura *Adicional a ello la asignatura de Estancia Académica Supervisada
Biología	4 horas por asignatura
Biología Marina	2-4 horas por asignatura
Ingeniero Agrónomo	2-3 horas por asignatura Módulos optativos con 20 horas
Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria	2 -4 horas por asignatura

*NOTA: Considerando un total de horas promedio por asignatura entre cinco y ocho horas.*

Un aspecto importante de mencionar es que cuando los conocimientos se abordan desde el espacio áulico, cuando se reduce la educación a aquella definición prescriptiva que somete lo educativo que ocurre específicamente dentro de las cuatro paredes del salón de clases, se corre el riesgo, sobre todo en nuestros programas educativos, de no involucrar al estudiante en aspectos cruciales que implican la resolución de problemas sociales.

En este sentido, es que rescatamos la experiencia tenida en la comunidad de “El Paisano”, municipio de Las Vigas de Ramírez, Veracruz dada la participación de un nutrido grupo de estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrícolas, algunos de los proyectos que se desarrollaron fueron los siguientes:

- Diversificación de la producción para el aseguramiento del autoabasto alimentario e incremento del nivel de vida de las familias de la comunidad el paisano.
- Promover una cultura de consumo y abastecimiento de leña.
- Autogestión y manejo eficiente de ganado
- Reordenamiento agroproductivo

Dichos proyectos permitieron a los estudiantes ir construyendo relaciones entre los conocimientos abordados en clase y la realidad misma, a establecer contrastes, comparaciones, inaugurar nuevos espacios de reflexión colectiva de los conocimientos con los expertos, con estudiantes de otros programas educativos y con los propios habitantes de la comunidad. Es importante mencionar que no sólo se privilegiaron las actividades técnico-científicas explícitas en los proyectos (diversificación productiva de traspatio, realización de mapas de los predios ejidales...) que ponen de manifiesto el saber y el hacer de la profesión agronómica, sino que en las interacciones con el colectivo de la población, las relaciones que hubo que establecer para hacer partícipe a la comunidad, comunicarle los proyectos y establecer compromisos conjuntos, evidencia el compromiso ético de nuestros estudiantes para que esto llegara a buen puerto. Resumiendo, en la interacción de estudiantes en las múltiples actividades involucradas se evidenciaron en su desempeño los siguientes aspectos:

- Se realizaron actividades propias de las asignaturas del programa de Ingeniero Agrónomo que permitieron enriquecer los conocimientos de un área en específico.
- El hecho de interactuar de manera directa con las problemáticas, puso en juego la habilidad y capacidad para resolver los problemas no previstos.
- Se procuró el desarrollo de la comunidad a través del conocimiento científico y considerando el contexto

- Se establecieron condiciones de posibilidad para la conducción ética del estudiante en la medida en que se solidarizó con la necesidad y objetivos de otros, especialmente de los desfavorecidos.
- Se pusieron en juego aspectos como la honestidad, respeto, justicia, respeto a la naturaleza (estrategias para el aseguramiento del autoabasto alimentario, manejo sustentable de los recursos naturales, entre otros).
- Dado que el trabajo tuvo una duración de dos años, permitió establecer procesos de mejora continua, detectar errores e implementar medidas correctivas en el proceso.
- El aprender haciendo, fue un elemento valioso en esta interacción. En ello, el papel del maestro acompañante funcionó como el tutor que orientó, guio las actividades y motivó a los estudiantes a su crecimiento.

En este sentido, las actividades antes mencionadas evidencian el desarrollo de competencias en los estudiantes, que de otra manera sería difícil advertirlas, ya que pueden visualizarse sólo en la actuación en un contexto específico, en el desempeño propio de las prácticas como las realizadas en la comunidad El Paisano. Dicho de otra manera, si nos circunscribimos en el espacio áulico difícilmente podemos potenciar y mucho menos hacer evidentes las competencias que se encuentran implícitas en la formación de nuestros estudiantes, por ello el ejercicio realizado ilustra, de manera clara, el escenario educativo hacia donde debemos orientar los procesos de formación. Autores como Sánchez (2009) proponen la recuperación de tareas de investigación en los modelos de aprendizaje significativo, sobre todo en la enseñanza universitaria.

### **Resultados y propuesta**

Derivado de lo anterior, se hace necesaria la construcción de una propuesta para los Programas Educativos del Área Biológico-Agropecuaria que se explica a continuación.

Actualmente, existen esfuerzos importantes por generar una relación más estrecha entre el sector educativo y el social que posibilite la realización de actividades que insertan al estudiante a los espacios de desarrollo, ya sea a través del ejercicio de las prácticas profesionales o bien permitiendo la utilización de espacios como laboratorios para la experimentación de fenómenos naturales de trascendencia en el área biológico-agropecuaria.

Acorde con las nuevas propuestas de diseño curricular centradas en el estudiante, la inclusión de las estancias y prácticas estudiantiles con asignación crediticia permitirá manifestar un saber hacer dentro de los ámbitos y escalas propios del campo profesional con la finalidad de intervenir en la atención de problemáticas derivadas de las necesidades sociales. En este sentido la UNESCO señala que “La enseñanza superior debe tener capacidad de dar respuesta a los problemas generales con que se enfrenta la humanidad y a las necesidades de la vida económica y cultural y de ser más pertinente en el contexto de los problemas específicos de una comunidad, una región o un país determinados” (UNESCO, 1998).

En este sentido, se cuenta con planes de vinculación que en lo general están orientados a lo siguiente: a) Vincular la actividad profesional de los PE con los sectores sociales; b) Promover la formación y capacitación de recursos humanos para la extensión de los servicios profesionales a los sectores; c) Proponer alternativas para la solución de problemas y mejoramiento de los recursos naturales de nuestro Estado.

El servicio social y la Experiencia Recepcional dos asignaturas que forman parte de los planes de estudios de las licenciaturas de la UV, son sin duda una parte importante para que el estudiante se inserte en el programa de vinculación considerado como una actividad obligatoria en el mapa curricular; constituye un espacio en el que los futuros egresados llevan a cabo actividades temporales orientadas a la aplicación de los conocimientos abordados en clases y que implican el ejercicio de la praxis profesional como una forma de retribución social. Sin embargo, la realización de estas actividades se realiza una vez cursados el 70% de los créditos de la carrera, lo cual limita en cierta medida que los estudiantes participen en escenarios “reales” de aprendizaje desde los inicios de su trayectoria escolar, o bien quedan a la suerte de que el profesor los introduzca en ellos, pero en la mayoría de los casos esta segunda posibilidad ocurre por una situación fortuita, más que por una voluntad planeada e institucionalizada.

Es necesario fortalecer las actividades de vinculación en las cuales el estudiante se interrelacione con otras instituciones o empresas en donde se promuevan actividades inherentes a su profesión, intensificando de esta manera la vinculación de los PE con las necesidades locales, regionales y nacionales. Al mismo tiempo, con ello se hacen extensivos los beneficios de la ciencia, la técnica y la cultura a la sociedad, orientados a la distribución social del conocimiento.

En este marco, se busca que los PE estén vinculados con el sector social desarrollando metodologías para el abordaje sencillo de problemáticas del entorno que son demandadas por el sector social o bien sirven de ejercicio para la capacitación del trabajo en el campo de la profesión.

Con base en lo anterior y dada la vocación regional de la Universidad y por consiguiente de los PE, se han identificado sitios estratégicos de desarrollo para la realización de estancias y prácticas de los estudiantes de las cinco regiones.

Sitios estratégicos para el desarrollo de estancias de los estudiantes del Área Biológico-Agropecuaria

Programa Educativo	Sitios estratégicos para la realización de estancias y prácticas de campo	Experiencias Educativas que apoyan
Biología Biología Marina Agronegocios Internacionales Ingeniero Agrónomo Medicina Veterinaria y Zootecnia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parque de la Flora y Fauna Silvestre Tropical de Catemaco.</li> <li>• Arrecifes coralinos de Tuxpan, Veracruz y los Tuxtlas.</li> <li>• Áreas Naturales Protegidas: Santuario del Loro Huatesco, El Cerro del Borrego, Jardín Botánico “Francisco Javier Clavijero”, Isla del Amor, Arroyo Moreno, Santa Gertrudis, La Martinica, Cofre de Perote, Pico de Orizaba, Jaguarundi, San Juan del Monte, La Mancha, Sistema Arrecifal Veracruzano, Médano del Perro, Sierra de Otontepec, Sontecomapan, Sierra de Santa Marta, Laguna del Ostión, Laguna de Tamiahua, Laguna de Tampamachoco.</li> <li>• Campo Experimental “La Bandera”.</li> <li>• Campo Experimental Posta Zootécnica Torreón del Molino.</li> <li>• Reserva de la Biosfera de los Tuxtlas.</li> <li>• Estación biológica de Los Tuxtlas.</li> <li>• Centro Tortugero el Raudal</li> <li>• Casas de la Universidad: Coyopolan, El Conejo, Atlahuilco, El Manglar, Molino de San Roque, Uxpanapam</li> </ul>	Problemas Biológicos Regionales, Comunidades y Ecosistemas, Artrópodos, Cordados, Ecología de Poblaciones, Embriofitas, Áreas Naturales Protegidas, Arrecifes de Coral, Protección de la Biodiversidad, Manejo de Fauna Silvestre, Gestión Ambiental, Sistemas de Información Geográfica, Restauración Ecológica, Fundamentos de Química, Bioquímica, Mejoramiento Genético, Módulos de Integración Intermedia y Terminales, Uso Actual y Potencial del Suelo, Fertilidad y Nutrición, Evaluación de Tierras, Patología Vegetal, Calidad de Frutos y Semillas, Divulgación de la Ciencia, Hidrología, Ecología Costera, Legislación Ambiental, Servicio Social, Experiencia Recepcional, entre otras

**Sugerencias:**

Dada la experiencia exitosa desarrollada en la comunidad de El Paisano se sugiere que emerjan estas experiencias en los planes de estudio del Área Biológico-Agropecuaria y que cuenten con una carga crediticia, de tal forma que se incremente la participación relevante de nuestros estudiantes en proyectos de esta naturaleza.

Por el momento, lo que se ha debatido al interior de las comunidades académicas, son las siguientes intencionalidades que emanan, tanto de esta experiencia exitosa como de otras en las que se ha involucrado la intervención decisiva de los estudiantes:

- a) Incentivar la participación de los estudiantes en aquellas asignaturas de fuerte carga práctica en los actuales planes de estudios.
- b) Inaugurar al menos dos asignaturas con carga crediticia que lograrían ubicarse en el Área de Formación Electiva (AFEL) denominadas: Prácticas de Campo y Estancia Académica Supervisada; en ellas podrían involucrarse estudiantes de distintas carreras en la solución de problemáticas (que requieren enfoques multidisciplinarios), guiados u orientados por uno o varios profesores conocedores de la problemática en cuestión.

Estas son algunas de las reflexiones que nos ha dejado la participación de la Universidad en la comunidad de El paisano. En dicha participación se manifiesta el compromiso que nuestra máxima casa de estudios tiene con la sociedad en términos de la contribución científica, tecnológica y humanística que ésta realiza, pero al mismo tiempo a través de esta interacción se evalúan los procesos formativos que como universidad emprendemos, lo aproximado o lejano que estamos de las propias realidades; en fin, ha sido un buen ejercicio de aprendizaje para pensarnos en



función del entorno, sus necesidades y la forma en cómo a través de la construcción de estrategias y del trabajo en equipo (aprendizaje colaborativo), acentuamos la formación centrada en el estudiante.

### Referencias

Sánchez, I. R. Propuesta de aprendizaje significativo a través de resolución de problemas por investigación. *Educere*, 13(47), 97-959, 2009.

Bauman, Zygmunt.. Sobre la educación en un mundo líquido. Edit Paidós Ibérica, Madrid España. 2013.

UNESCO. Conferencia Mundial Sobre la Educación Superior. La educación superior en el siglo XXI: visión y acción. 1998. Consultado por Internet el 23 de abril de 2018. Dirección de internet: [http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration\\_spa.htm](http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm),

# El rol del docente universitario en la modalidad de aprendizaje distribuido

Xilot Sánchez Abigail<sup>1</sup>, Viveros Contreras Rodolfo<sup>2</sup>, Medina Mendoza Valentín<sup>3</sup>

**Resumen.** El presente texto plantea las características requeridas por el docente frente a un ambiente de aprendizaje distribuido, el cual es incluido dentro de la llamada modalidad virtual. Aborda la parte de la formación que requiere el docente, pero sobre todo el gran reto que tienen frente al estudiante al tratar de involucrarlo y persuadirlo.

Los ambientes alternativos de enseñanza y aprendizaje son un relativamente “nuevo escenario”, el cual requiere una formación completa y actualizada, lo cual a su vez, da pie a un aprendizaje continuo mediado por los avances de la tecnología. Sin duda, esto trae consigo un cambio de actitud, de preparación y del quehacer académico, quehacer que requiere un docente con características particulares para que la interacción con el estudiante y el medio logre procesos didácticos que reflejen aprendizajes concretos. (Hernández y García, 2007)

Asimismo, en el desarrollo del texto se trata de rescatar que las Tecnologías de Información y Comunicación por sí solas no son la panacea para resolver las situaciones inherentes al proceso de enseñanza y aprendizaje y contar con la tecnología en las Instituciones de Educación Superior coadyuva, más no sustituye al docente como responsable directo en la enseñanza.

**Palabras Clave:** Aprendizaje distribuido, formación docente, TIC.

## Introducción

Es cada vez más común el uso de la tecnología en las Instituciones de Educación Superior (IES), lo que tiende a modificar no sólo las acciones de los actores, sino que cambia significativamente la organización y estructura de dichos espacios universitarios. La incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) al proceso enseñanza y aprendizaje ha producido cambios y modificaciones en los principales componentes del ámbito educativo como son la institución misma, maestro, alumnos, estrategias y contenidos.

Esta ponencia da continuidad a un proyecto de investigación de un tema relacionado con las TIC en educación y particularmente se centra sobre el papel que desempeña el docente de educación superior frente a los ambientes de educación distintos al presencial, es decir, no necesariamente en sincronía con el estudiante respecto a tiempo y espacio.

Ante las nuevas formas de interacción que se dan en este contexto y la modificación de actitudes entre los actores involucrados, surge el interés profesional conjunto por analizar las formas alternativas al proceso de enseñanza y aprendizaje presencial, las cuales coadyuvan a la cognición y fundamentalmente se apoyan en las TIC.

## Aprendizaje distribuido

Específicamente, interesa analizar el desarrollo y puesta en marcha de las habilidades docentes frente a estos ambientes que algunos teóricos describen como educación virtual, educación a distancia, aprendizaje distribuido, entre otros. Por el material revisado y lo documentado sobre el tema no existe educación virtual al cien por ciento, por lo que en este escrito se utilizará la acepción de aprendizaje distribuido.

*El auge de las tecnologías de comunicación e información y la necesidad inmediata de formar individuos que sean capaces de actuar de manera proactiva que tengan la capacidad de actualizar y ampliar sus conocimientos en el campo profesional, de allí se origina la necesidad de abordar esta situación desde el sistema de educación superior, por lo que surge un nuevo enfoque de aprendizaje en el cual se incluyen las nuevas tecnologías de aprendizaje y comunicación, las necesidades propias del estudiante y por supuesto las demandas sociales actuales y como resultado de la combinación de estos elementos aparece lo que hoy se conoce como aprendizaje distribuido.*

<sup>1</sup> Es profesor y Coordinador Académico en la Universidad Veracruzana. [axilot@uv.mx](mailto:axilot@uv.mx)

<sup>2</sup> Profesor y coordinador académico en la Universidad Veracruzana. Miembro colaborador del Cuerpo Académico Investigación y Educación para el Desarrollo Sustentable de la Facultad de Biología. [rviveros@uv.mx](mailto:rviveros@uv.mx)

<sup>3</sup> Es profesor certificado en estándar de competencias para el diseño de cursos en línea en Universidad Veracruzana. [vamedi@uv.mx](mailto:vamedi@uv.mx)

*El aprendizaje distribuido se concibe como un aprendizaje descentralizado y flexible en el cual el estudiante tiene acceso a una mayor variedad de recursos que le permiten obtener un conocimiento sin necesidad de estar dentro de un salón de clases y en frente de un profesor que enseña todo lo que el estudiante necesita saber o lo que él considere que el estudiante debe aprender. (Delgado, Gabriela, 2009:1)*

Seguramente existen fortalezas que surgen de esta dinámica, pero también hay interrogantes para abordar en este trabajo.

¿La estructura organizacional y de los propios cursos debe cambiar con la incorporación de las TIC en las IES? ¿Qué impacto educativo propician las TIC en el docente y el estudiante? ¿Cómo es el contacto y la relación entre participantes? ¿Las emociones y sensaciones que experimentan los actores son similares al de un ambiente presencial? ¿El docente se encuentra capacitado para formarse y sobre todo implementar estrategias en estos ambientes de enseñanza y aprendizaje? ¿Cuáles son las habilidades que el docente muestra en el proceso de enseñanza y aprendizaje que se realiza a través del aprendizaje distribuido?

A través de las TIC, la estructura institucional puede hacer que las clases virtuales sean también concretas y eficaces, no debe enfatizar el papel del emisor, sino del tutor en el proceso de enseñanza en el que se dedica a orientar y enseñar de modo personalizado, debe actualizar y cambiar constantemente el contenido y los materiales, aprovechar al máximo las posibilidades de la red y respetar el ritmo de aprendizaje de cada estudiante.

La importancia del estudio de las habilidades necesarias o desarrolladas en el aprendizaje distribuido se vuelve prioritario en estos tiempos para garantizar que estas modalidades se aprovechen de la mejor manera considerando la retroalimentación que el docente y sus estudiantes brindan respecto a las dificultades presentadas, a los beneficios obtenidos y a las mejoras factibles en cada una de las experiencias vividas.

El docente pasa a ser un orientador que prepara con habilidades especiales nuevos materiales para ponerlos en línea, a la vez de conducir a sus estudiantes a través de asesorías y retroalimentación constante, en el complejo y vasto mundo de la información.

El aprendizaje distribuido requiere docentes capacitados con nuevas destrezas y una sólida preparación específica para enfrentar el tratamiento del proceso instruccional en esta modalidad de estudios, pero sobre todo tener en cuenta la capacidad cognoscitiva de los estudiantes como sujetos aprendientes.

Una alternativa importante es la enseñanza por medio de objetos de aprendizaje, en la cual se pretende valorar la relación que existe entre la oferta educativa, (planes y programas de estudio y los métodos de aprendizaje) con las necesidades del entorno de los estudiantes. Existen pocos antecedentes o estudios formales que estén debidamente documentados, los cuales permitan identificar la capacidad del sector docente para desarrollar material didáctico mediado por tecnología y que se desarrollen habilidades tecnológicas.

Regularmente los recursos con los que cuentan los docentes para impartir clases son elementales, pues van desde el pizarrón, pintarrón, hasta el cañón de imagen, aunque este último, la mayoría de las veces es muy limitado en número para cubrir las necesidades de todos los docentes.

Además por falta de presupuesto o inducción adecuada, el medio educativo no ha invertido recursos económicos para mejorar la infraestructura tecnológica que propicie el desarrollo de estrategias didácticas ligadas a la innovación tecnológica como es el uso de los OA. Nos preocupa la detección de necesidades de formación docente para que el facilitador pueda utilizar otro tipo de instrumentos tecnológicos como son los OA que medien la comunicación con sus estudiantes, además de propiciar la comunicación bidireccional y transversal.

Es un error pensar que por el sólo uso de las tecnologías en el aula se lograrán los objetivos de aprendizaje planteados, puesto que el resultado depende de cómo se organiza el mensaje y cómo se da a conocer, es decir, el desarrollo de competencias para saberse comunicar es imprescindible puesto que es elemental que los profesores tengan la capacidad de saber qué estilos de comunicación son más propicios de acuerdo a las características del o las personas que participan en los cursos, asimismo para identificar los diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos con el propósito de adecuar el tipo de comunicación que se requiere para que tenga efecto el mensaje.

## El rol del docente universitario

Parafraseando a Josep María Bricall (2009) ex-Rector de la universidad de Barcelona, la introducción de las nuevas tecnologías en la educación no supone la desaparición del profesor, aunque obliga a establecer un nuevo equilibrio en sus funciones. En otras palabras, la tecnología sigue siendo una herramienta de apoyo para el aprendizaje, sin embargo, considerarla un sustituto del facilitador del aprendizaje sería *craso error*. Al contrario, viene a coadyuvar para un aprendizaje en una plataforma tecnológica pero guiada siempre por el proceder docente.

El docente en el aprendizaje distribuido ofrece asesorías individuales y en grupo, lo cual implica que debe disponer de mayor tiempo para realizar adecuadamente su trabajo, tanto de preparación de materiales como de seguimiento del proceso educativo. El docente es cada vez más un facilitador, un orientador de trabajos y de líneas formativas; el mentor que acompaña al estudiante en su proceso de formación, un camino que éste último debe recorrer activa y libremente con la asesoría permanente del facilitador a través de la utilización de las herramientas que ofrecen las TIC.

Al carácter selectivo tan acusado de la modalidad presencial debe suceder una orientación flexible, ágil, una formación que nunca se considere definitiva, donde se involucre la función institucional, la función docente y la función de los participantes como entes y nuevas herramientas para que se logre el aprendizaje y el trabajo creativo.

Las experiencias en educación virtual podrían parecer “deshumanizadas y frías”, no obstante, están cargadas de vivencias inherentes a cualquier espacio cultural donde ocurren interacciones humanas.

*Los espacios educativos virtuales, cuando son adecuadamente organizados, se constituyen en comunidades de participación, deliberación y debate. La participación de los actores educativos en la virtualidad mediante chats, correos electrónicos, foros, etc. va construyendo un tejido comunicativo que adquiere dimensiones significativas y cercanas a lo que se denomina una verdadera participación democrática; pues el espacio virtual no tiene esas limitaciones ni de tiempo, ni de espacio que podemos encontrar en la educación presencial. En la virtualidad desaparecen aquellos inhibidores de la comunicación que son tan comunes y nefastos en la educación presencial, tales como: timidez, prejuicios, temor a hacer el ridículo. En los ambientes educativos virtuales se estimula y potencia la participación y la comunicación, elementos sin los cuales es inconcebible la existencia de procesos significativos de enseñanza y aprendizaje. (Cardona, Héctor, 2008:5)*

Sin duda la gestualidad tiene gran importancia en la enseñanza y el aprendizaje, es por ello que a través de la incursión de simuladores y de objetos de aprendizaje creados *ex profeso* para el desarrollo de cursos se ha paleado de alguna manera la comunicación no verbal. Esto desde luego ha implicado un esfuerzo adicional y una preparación profesional diferente a quien diseña, pero sobre todo a quien desarrolla el curso con ambientes mediados por la tecnología “ (...) para la mayoría de los docentes el desarrollo profesional no debe tratarse como una actividad separada e independiente, sino que ha de integrarse en una amplia variedad de estrategias de apoyo a la enseñanza y el aprendizaje basados en la tecnología.” (Bates, 2001: 134) En la medida de lo posible, la formación y habilitación del profesorado debería ser accesible sin que exigiera demasiado tiempo, además de estar incorporada en un planteamiento integral en la propuesta pedagógica que se quiere aplicar.

La enseñanza bajo esta modalidad supone una disminución de la jerarquía y la directividad, al tiempo que estimula el trabajo autónomo del estudiante y exige que el docente sea un facilitador, animador o tutor del proceso de enseñanza y aprendizaje.

En este sentido, el docente es el ente responsable de prestar la atención adecuada a los aspectos que involucra esta modalidad de estudios considerando sus características particulares y los elementos que lo componen, así como el rol que juega cada uno de los actores educativos partiendo del hecho que el alumno es el centro del proceso de aprendizaje.

Navarro Ricardo y Alberdi María Cristina, mencionan:

*... en cuanto a los recursos humanos en la educación mediada por tecnologías, los docentes necesitan además de formación, personal de apoyo que hasta hace algún tiempo, no era necesario. Técnicos, asesores educativos y tutores, son nuevas figuras que se incorporan en la*

*educación virtual, por lo tanto esto exige por parte de los docentes una formación no solo en cuestiones técnicas, sino también en la práctica educativa. (Navarro, 2000: 4)*

En el aprendizaje distribuido las oportunidades de desarrollo profesional para los docentes son fundamentales, pero no bastan para asegurar el apoyo ni el uso de la tecnología para la enseñanza. En este contexto, es posible afirmar que el docente que cuenta con las competencias necesarias para utilizar las TIC como herramientas debe aprovechar el amplio abanico de posibilidades sin perder de vista los objetivos educativos y los medios tecnológicos cumpliendo efectivamente una función "mediadora y facilitadora".

De lo que se trata en cualquier ambiente de aprendizaje es que el docente sea capaz de crear en los alumnos esa duda, esa incertidumbre, pero también esa motivación y establecer las condiciones para que el estudiante tenga la cabeza bien puesta; que desarrolle aptitud para organizar el conocimiento y le permita reconfigurar su forma de pensar y de actuar, de manera que todo lo analice articulado y sobre todo con sentido. (Morin, 2002)

### Conclusiones

Con la puesta en marcha de los objetos de aprendizaje, se desarrollan competencias comunicativas, pues implica visualizar qué decir, a quién, cuándo, cómo decirlo y cuándo guardar silencio, es decir, va más allá de los conocimientos, experiencias y habilidades puesto que la comunicación soporta la motivación, sentido de pertenencia, adquisición de habilidades cognitivas-instrumentales, etcétera. Esta habilidad en los actores educativos no se reduce únicamente a la parte lingüística, sino que tiene que ver con otros procesos como el uso adecuado de los instrumentos por los cuales se pretende enviar el mensaje, el dominio de un saber científico, de habilidades, procedimientos y técnicas que ayuden a realizar el proceso de comunicación en sus diferentes modalidades.

El integrar los objetos de aprendizaje y recursos tecnológicos a la práctica docente, requiere de cierto proceso de asimilación y por ende de capacitación en los profesores para que las TIC tengan el impacto deseado en el estudiante en su proceso de aprendizaje puesto que le ayudan a potenciar sus competencias, a fomentar el auto aprendizaje y a mantener una mejor comunicación entre sus compañeros y el facilitador en turno. Además de fortalecer las áreas débiles que se detectan a partir de la evaluación docente.

En este contexto, muy pocas veces se profundiza en cómo el docente determina qué herramienta tecnológica puede manipular o cuáles son los criterios que utiliza para decidir cuáles son las que más le beneficia, ya sea accesibilidad, usabilidad, composición o contenido. En consecuencia, por lo descrito, se percibe que no se ha tenido el espacio para capacitar a los docentes en el uso de las TIC, específicamente en los OA porque no se ha tenido un acercamiento directo con este tipo de recursos educativos y por ende se desconocen los beneficios que se pueden alcanzar a través de su implementación.

Como se advierte en líneas anteriores la formación del profesorado es un elemento sustancial en cualquier proceso de reforma y una exigencia irrenunciable cuando se pretende la integración de nuevas propuestas curriculares o la implementación de metodologías innovadoras (González, 2001)

Como en la educación presencial, generar procesos dialécticos entre comunicación y educación no es cosa simple, por lo que en el ambiente virtual la tecnología por sí sola no garantiza una transformación real en el sujeto. No se trata de realizar un acercamiento mecánico e irreflexivo a estos medios, sino de desarrollar estrategias educativas que impliquen el desarrollo de habilidades, tanto cognitivas como prácticas que desarrollen la inteligencia emocional y afectiva.

El bucle entre educación y virtualidad es una relación obligada por la creatividad, puesto que es el espacio en el que confluye la flexibilidad de vivencias en un sentido meramente educativo y humano.

En la medida en que se documente y compartan estos temas con personal involucrado, se dará pie a una nueva cultura de enseñanza y aprendizaje que beneficiará a las instituciones interesadas al contar con información y el conocimiento correspondiente. En el mediano plazo, ello permitirá facilitar la innovación educativa y sin duda posibilitará la generación de mejores procesos y modalidades educativas en beneficio de los docentes y estudiantes, así como de la sociedad en general.

Finalmente, es necesario poner mayor énfasis el desarrollo de habilidades fundamentales como es saber comunicarse efectivamente. De esta manera, el contexto indica la necesidad de un mejor desarrollo de competencias básicas que permitan al docente incentivar su labor profesional, por lo que el aprendizaje

distribuido dentro del ámbito educativo, es una alternativa para el cometido mencionado, gracias a sus características que lo hacen una herramienta útil y acorde a los momentos que se viven: la interactividad, la reusabilidad y su diseño.

### Referencias:

Bates, Antony A. W. (2001). *Cómo gestionar el cambio tecnológico*. Madrid: Editorial Gedisa, S.A.

Bricall, José María (2009). "La educación on-line se consolida." Consultado el 30 de septiembre de 2010, disponible en <<http://uibus.blogspot.com/2009/11/la-educacion-on-line-se-consolida.html>>

Cardona Carmona, Héctor Eduardo (2008). "Consideraciones acerca de la educación virtual como comunidad de relaciones afectivo-valorativas." En Revista Iberoamericana de Educación. Universidad del País Vasco, España. ISSN: 1681-5653 n.º 46/7 – 25 de julio. EDITA: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) Consultado el 3 de octubre de 2012. Disponible <<http://www.rieoei.org/deloslectores/2203Carmona.pdf>>

Delgado, Gabriela (2009). "El Aprendizaje distribuido". Universidad Central de Venezuela. Consultado el 5 de febrero de 2011. Disponible en <<http://www.scribd.com/doc/11593299/Aprendizaje-Distribuido>>

Hernández Ramírez, Mauricio y García Leal, María (2007). "Los nuevos roles docentes para el aprendizaje significativo ante las nuevas tecnologías." En Ana Landeta Etxeberría. *Buenas prácticas de e-learning*. UDIMA, Madrid. ANCED. Consultado el 1 de octubre de 2012. Disponible en <<http://www.buenaspracticaselearning.com/>>

González Sanmamed, M. (2001). "Evaluación, formación e innovación: el triángulo estratégico de la calidad." En Revista de Investigación Educativa, Vol. 2, num. 19 pp 649-658

Morin, Edgar (2002). *La cabeza bien puesta. Repensar la reforma. Reformar el pensamiento. Bases para una reforma educativa*. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión.

Navarro, Ricardo y Ma. Cristina Alberdi (2000). "Educación en línea: nuevos modelos de la relación docente – alumno en la educación a distancia." Primer Congreso Virtual Latinoamericano de Educación a Distancia LatínEduca 2004 Rosario, Argentina, Consultado el 15 de febrero de 2011, disponible en <[http://www.ateneonline.net/datos/04\\_3\\_Alberdi\\_Cristina\\_y\\_otros.pdf](http://www.ateneonline.net/datos/04_3_Alberdi_Cristina_y_otros.pdf)>

# CÁLCULO NO ESTÁNDAR: UNA PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA DEL CÁLCULO

Dr. Joel Omar Yam Gamboa<sup>1</sup>, M.C. María Norma Palacios Ramírez<sup>2</sup>,  
M.C. José Luis González Bucio<sup>3</sup> y Dr. Jaime Dionisio Cuevas Domínguez<sup>4</sup>

**Resumen**—Se presenta una descripción de la construcción del conjunto de los números hiperreales, basada en conceptos algebraicos básicos y propiedades de teoría de anillos. Este conjunto tiene entre sus propiedades ser un campo totalmente ordenado y que las funciones y relaciones en él son extensiones canónicas de las definidas en los números reales. Para mostrar su utilidad en la enseñanza del cálculo se presentan las demostraciones de algunos teoremas así como su aplicación en problemas de cálculo diferencial e integral.

**Palabras clave**—cálculo no-estándar, infinitesimales, enseñanza del cálculo.

## Introducción

El desarrollo del cálculo (Kleiner, 2001), se remonta al siglo XVII con los trabajos realizados por Isaac Newton (1642-1727) y Gottfried Leibniz (1646-1716). Aunque trabajaron de forma independiente, coincidieron en muchos de los resultados que obtuvieron; cada uno basado en su propia teoría. Newton trabajó con base en límites en tanto que Leibniz lo hizo en términos de infinitesimales a los cuales llamaba elementos ideales. Originalmente ambas formulaciones carecían de bases sólidas dejando mucho que desear y consecuentemente fueron rechazadas por muchos matemáticos. Para el cálculo de Newton, las bases de su teoría vienen con la aparición del análisis conjuntamente con el método  $\varepsilon - \delta$  desarrollado por Cauchy y Weierstrass en el siglo XIX. Cabe señalar que en la concepción original del cálculo, por parte de Newton y Leibniz, no usaron esta aproximación; de hecho pasaron 150 años para desarrollo del método  $\varepsilon - \delta$ . Esto nos da una idea de las dificultades que tienen los estudiantes actuales para comprender rigurosamente las bases del cálculo (Grabiner, 1983). Por otra parte, la teoría de Leibniz no tuvo la misma suerte, ya que fue hasta 1961 cuando, con el trabajo de Abraham Robinson, se dio una base formal a esta teoría. En la presente contribución se presenta una breve descripción de la construcción de los hiperreales, los cuales contienen a los números infinitesimales e infinitos. La construcción es basada en conceptos algebraicos básicos y resultados de teoría de anillos (para una revisión de estos conceptos se sugiere, Herstein, 1975). Seguidamente presentamos algunos resultados básicos del cálculo junto con algunos ejemplos ilustrativos usando infinitesimales. Concluimos esta contribución con la demostración del Teorema Fundamental del Cálculo.

## Construcción de los hiperreales

El conjunto  $\mathbb{R}^N$

Comenzamos la construcción de los hiperreales considerando al conjunto  $\mathbb{R}^N$ , como el conjunto de todas las sucesiones de los números reales. A los elementos de  $\mathbb{R}^N$  los denotaremos por  $\{x_n\}$ . Así, si  $\{x_n\}$  y  $\{y_n\}$  están en  $\mathbb{R}^N$  se definen la adición y la multiplicación como

$$\begin{aligned}\{\{x_n\} + \{y_n\}\} &= \{x_n + y_n\} \\ \{\{x_n\} \times \{y_n\}\} &= \{x_n \times y_n\}\end{aligned}$$

Con estas operaciones definidas es fácil ver que  $\mathbb{R}^N$  es un anillo conmutativo con unidad, donde la sucesión cuyos elementos son todos iguales a cero,  $\{0\}$ , es el neutro aditivo y la sucesión  $\{1\}$ , que consiste de unos es el elemento unidad. También, para cada sucesión  $\{x_n\}$ , su inverso aditivo está dado por  $\{-x_n\}$ . En general, denotaremos a las

<sup>1</sup> El Dr. Joe Omar Yam Gamboa es Profesor investigador en la Universidad de Quintana Roo, México. [oyam@uqroo.edu.mx](mailto:oyam@uqroo.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La M. C. María Norma Palacios Ramírez es Profesora en el Instituto Tecnológico de Chetumal, México. [mpalacios@itchetumal.edu.mx](mailto:mpalacios@itchetumal.edu.mx)

<sup>3</sup> El M. C. José Luis González Bucio es Profesor investigador en la Universidad de Quintana Roo, México. [buciojos@uqroo.edu.mx](mailto:buciojos@uqroo.edu.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Jaime Dionisio Cuevas Domínguez es Profesor investigador en la Universidad de Quintana Roo, México. [jaicueva@uqroo.edu.mx](mailto:jaicueva@uqroo.edu.mx)

sucesiones constantes (cuyos elementos son todos iguales), por  $\vec{a}$ . Así  $\vec{a}$ , representa la sucesión cuyos elementos son todos iguales a un mismo elemento  $a$ ; es decir,  $a_n = a$  para  $n \in \mathbb{N}$ .

Definiendo una función de los números reales al conjunto  $\mathbb{R}^{\mathbb{N}}$ ,  $\varphi: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^{\mathbb{N}}$  por  $\varphi(r) = \vec{r}$ , es posible demostrar que el conjunto de los números reales se encuentra inmerso en  $\mathbb{R}^{\mathbb{N}}$ . Ahora, para cada  $x \in \mathbb{R}$ , definimos el conjunto soporte de  $x$  como  $\sigma(x) = \{n \in \mathbb{N}: x_n \neq 0\}$ . Denotaremos por  $F$  al subconjunto de  $\mathbb{R}^{\mathbb{N}}$  tal que sus elementos tienen un soporte finito. Con esto  $F$  resulta ser un ideal propio de  $\mathbb{R}^{\mathbb{N}}$  por lo que  $F$ , debe estar contenido en un ideal maximal  $M$ .

El conjunto de los números hiperreales,  $\mathbb{R}^*$ , está dado por  $\mathbb{R}^* = \mathbb{R}^{\mathbb{N}}/M$ . Con esto tenemos que cada hiperreal es una clase de equivalencia de sucesiones de números reales. Una construcción completa de los hiperreales puede ser consultada en Hatcher (1982).

#### Las propiedades de $\mathbb{R}^*$

La elección de  $M$ , hace que  $\mathbb{R}^*$  sea un campo con las siguientes propiedades

- i.  $\mathbb{R}^*$  es totalmente ordenado y contiene a  $\mathbb{R}$  como un subcampo ordenado,
- ii.  $\mathbb{R}^*$  es no arquimediano sobre  $\mathbb{R}$ ,
- iii. Cualquier función y cualquier relación en  $\mathbb{R}$  tiene una extensión canónica en  $\mathbb{R}^*$  y
- iv. Complementos y uniones son preservados bajo extensiones canónicas.

Estas propiedades permiten obtener el llamado Principio de transferencia el cual permitirá considerar válidas las propiedades de  $\mathbb{R}$  en  $\mathbb{R}^*$ . Denotaremos por  $\mathbb{R}^+$  al conjunto de los números reales positivos. Si  $a \in \mathbb{R}^*$  y  $|a|$ , es mayor que cualquier número real positivo lo denotaremos por  $|a| > \mathbb{R}^+$ . Análogamente si  $|a|$  es menor que cualquier real positivo lo denotaremos por  $|a| < \mathbb{R}^+$ .

Un número hiperreal  $x$  tal que  $|x| > \mathbb{R}^+$  es un número hiperreal infinito. Un número hiperreal  $x$  tal que  $|x| < \mathbb{R}^+$  es un número hiperreal infinitesimal. Finalmente un número hiperreal finito es aquel que es no infinito, es decir, es aquel que su valor absoluto es más pequeño que algún real positivo.

Debemos notar que con base en esta definición, 0 es el único real infinitesimal. Notamos también que existe una correspondencia 1-1 entre los números infinitos positivos y los infinitesimales positivos, la cual viene dada por  $a > \mathbb{R}^+$  si sólo si  $0 < 1/a < \mathbb{R}^+$ . Denotaremos ahora por  $\mathbb{R}_0$  al conjunto de los números hiperreales finitos y por  $I$  al de los infinitesimales. Con esto tenemos que  $\mathbb{R}_0$  es un subanillo de  $\mathbb{R}^*$ , pero no es un subcampo y que  $I$  es un ideal maximal de  $\mathbb{R}_0$ . Con esto, el anillo cociente  $\mathbb{R}_0/I$ , resulta ser un campo. A los elementos de este anillo cociente los denotados por  $I + x$ , donde  $x \in \mathbb{R}_0$  y los llamaremos mónadas. Es evidente que en cada mónada existe un único número real.

### Cálculo Infinitesimal

Una vez construido el conjunto  $\mathbb{R}^*$  y conociendo su estructura se presentan algunos resultados básicos y ejemplos de cálculo para mostrar, cómo las demostraciones de teoremas y las soluciones de problemas son esencialmente algebraicas.

Definición 1. Sea  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , una función real definida en  $(a, b)$ , tal que  $r \in \mathbb{R}$ , con la posible excepción de que  $f$  no este definida en  $r$ . Diremos que

$$\lim_{x \rightarrow r} f(x) = L \text{ si y sólo si } f(x) - L \in I \text{ siempre que } x - r \in I, \text{ con } x \neq r.$$

Ejemplo. Sea  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , definida por  $f(x) = 4x - 1$ . Tenemos entonces que

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 3$$

ya que si  $x - 1 \in I$ , entonces  $f(x) = f(1 + i) = 4(1 + i) - 1 = 3 + 4i$ , de aquí  $f(1 + i) - 3 = 4i \in I$ , siempre que  $x - 1 \in I$ . Por lo tanto



$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 3$$

Definición 2. Una función  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , es continua en  $r \in \mathbb{R}$  si para cualesquiera  $i, j \in I$ , tenemos  $f(r + i) = f(r) + j$ . Dicho de otro modo, una función es continua si preserva mónadas. Diremos que una función es discontinua en  $r$  si no es continua en  $r$ .

Ejemplo. La función  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , definida por  $f(x) = 2x + 1$ , es continua en 1 ya que si  $i \in I$ , entonces  $f(1 + i) = 2(1 + i) + 1 = 3 + 2i = f(1) + 2i$ . Por lo tanto  $f$  es continua en 1.

Definición 3. Una función  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  es continua, si lo es en cualquier elemento de su dominio.

Teorema 1. Sean  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  y  $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , dos funciones reales. Si  $g(x)$  es continua en  $r$ , con  $g(r) = b$  y si  $f$  es continua en  $b$ , entonces la composición de funciones  $(f \circ g)(x) = f(g(x))$  es continua en  $r$ .

Demostración. Puesto que  $g(x)$  es continua en  $r$ , para  $i, j \in I$ , se tiene  $g(r + i) = g(r) + j$ . Ahora, como  $f$  es continua en  $b$ ,  $f(b + j) = f(b) + k$ , para  $k \in I$ . Así,  $f(g(r + i)) = f(g(r) + j) = f(b + j) = f(b) + k$ , por lo que  $f(g(x))$  es continua en  $r$ . ■

A continuación enunciamos dos teoremas y un corolario que nos servirán para la demostración del Teorema Fundamental del Cálculo.

Teorema 2. Supongamos que  $f(x)$  es continua en  $[a, b]$ . Entonces  $f(x)$  es acotada en  $[a, b]$ , es decir, existe un número real  $h$  tal que  $-h < f(x) < h$ , para toda  $x \in [a, b]$ .

Teorema 3. Si  $f(x)$  es continua en  $[a, b]$ , existe  $c \in [a, b]$  tal que  $f(x) \leq f(c)$  para toda  $x \in [a, b]$ .

Corolario 1. Si  $f(x)$  es continua en  $[a, b]$ , existe  $c \in [a, b]$  tal que  $f(c) \leq f(x)$  para toda  $x \in [a, b]$ .

Definición 4. Una función real  $f(x)$  es derivable en un punto  $r$ , si y sólo si para cualesquiera infinitesimales  $i, j$  diferentes de cero tenemos que;

$$\frac{f(r + i) - f(r)}{i}, \frac{f(r + j) - f(r)}{j}$$

pertenecen a la misma mónada, y en este caso tenemos que la derivada está dada por

$$\frac{df}{dx} = f'(x) = pr \left( \frac{f(r + i) - f(r)}{i} \right),$$

donde  $i$  es un infinitesimal cualquiera y  $pr$  denota la parte real del cociente.

A continuación presentamos el teorema que establece la relación existente entre la continuidad y la derivada.

Teorema 4. Si  $f(x)$  es diferenciable en un punto  $r$ , entonces  $f(x)$  es continua en  $r$ .

Demostración. Si  $f(x)$  es derivable entonces dada  $k \in I$  tenemos

$$\left( \frac{f(x + i) - f(x)}{i} \right) = t,$$

para alguna  $t \in \mathbb{R}_0$ , de aquí  $f(r + i) - f(r) = k \cdot t \in I$ , ya que  $I$  es un ideal de  $\mathbb{R}_0$ . Por lo tanto  $f(r + i) = f(r) + j$ , con  $j = k \cdot t \in I$ . Así, puesto que  $f(x)$  preserva mónadas, entonces  $f(x)$  es continua en  $r$ . ■

Presentamos a continuación el teorema conocido como la regla de la cadena para la derivada de una composición de funciones.

Teorema 5. Sean  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  y  $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , dos funciones reales tales que  $g(x)$  es derivable en  $r$ , mientras que  $f(x)$  es derivable en  $g(r)$ . Entonces  $f(g(x))$  es derivable en  $r$  y  $f'(g(r)) = f'(g(r)) \cdot g'(r)$ .

Demostración. Sea  $i \in I - \{0\}$ , por ser  $g(x)$  derivable en  $r$ , tenemos que

$$\left(\frac{g(r+i) - g(r)}{i}\right) = g'(r) + k,$$

para algún  $k \in I$ . De aquí,  $g(r+i) - g(r) = i \cdot (g'(r) + k) = j$ , para algún  $j \in I$ . Análogamente, por ser  $f(x)$  derivable en  $g(r)$  tenemos

$$f(g(r) + j) - f(g(r)) = j \cdot (f'(g(r)) + h),$$

para algún  $h \in I$ . Por lo tanto,

$$\begin{aligned} f'(g(r)) &= pr \left( \frac{f(g(r+i)) - f(g(r))}{i} \right) = pr \left( \frac{f(g(r) + j) - f(g(r))}{i} \right) = pr \left( \frac{(f'(g(r)) + h) \cdot j}{i} \right) \\ &= pr \left( \frac{(f'(g(r)) + h)(g'(r) + k) \cdot i}{i} \right) = pr(f'(g(r)) \cdot g'(r) + t) \end{aligned}$$

donde,  $t = f'(g(r)) \cdot k + h \cdot g'(r) + k \cdot h \in I$ , y tomando la parte real de la última igualdad concluimos la validez del teorema.

Abordaremos ahora el problema de calcular el área bajo una curva, de una función dada, usando infinitesimales. Para esto, consideraremos únicamente funciones positivas y continuas en el intervalo  $[a, b]$ . Comenzamos dividiendo el intervalo en  $n$ -subintervalos de longitud  $\Delta x$  de tal modo que

$$a = x_0 < x_1 < x_2 \cdots < x_n = b,$$

donde  $x_k = a + k\Delta x$  y cubriremos el área con rectángulos de base  $\Delta x$  y altura  $f(x_k)$  donde  $x_k$  es el punto extremo de cada intervalo  $[x_{k-1}, x_k]$ . Denotaremos por  $S_a^b f(x)\Delta x$  a la suma de las áreas de los rectángulos, es decir;

$$S_a^b f(x)\Delta x = \sum_{k=1}^n f(x_k)\Delta x.$$

Con esto, tenemos que  $S_a^b f(x)\Delta x$  es una aproximación para el área y cada vez que  $\Delta x$  sea menor nuestra aproximación será mejor. Por lo tanto, para tener una aproximación infinitamente cercana al área, tomaremos como base de los rectángulos un infinitesimal positivo.

Definición 6. Una función  $f(x)$  definida en  $[a, b]$ , se dirá que es integrable si  $S_a^b f(x)\Delta x \in \mathbb{R}_0$  y  $pr(S_a^b f(x)dx)$  es la misma para cualquier  $dx \in I$ .

Definición 7. Si  $f(x)$  es integrable en  $[a, b]$ , definimos la integral de  $f(x)$  sobre  $[a, b]$  como  $pr(S_a^b f(x)dx)$  donde  $dx \in I$ , con  $dx > 0$ , y la denotaremos por

$$\int_a^b f(x)dx.$$

Como ejemplo ilustrativo de aplicación de la integral que definimos calcularemos

$$\int_1^4 (x/2)dx$$

Puesto que podemos usar cualquier infinitesimal  $\Delta x > 0$ , tomaremos  $\Delta x = 3/n$  donde  $n$  es un natural hiperreal infinito. Así,

$$\begin{aligned} S_1^4(x/2)dx &= \sum_{k=1}^n f(x_k)\Delta x = \sum_{k=1}^n \frac{(1 + 3k/n)}{2} (3/n) \\ &= (3/2n^2) \sum_{k=1}^n (n + 3k) = (3/2n^2)(n^2 + 3n(n + 1)/2) = (15/4) + (9/4n) \end{aligned}$$

Por lo tanto,

$$\int_1^4 (x/2)dx = pr(S_1^4(x/2)dx) = 15/4.$$

Definición 8. Sea  $f(x)$  una función continua, la función área,  $F(x)$  está dada por

$$F(x) = \int_c^x f(x)dx,$$

donde  $c$  es una constante.

Con esta definición  $F(x)$  tiene la propiedad que para cualquiera  $a, b$ ;

$$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a).$$

Definición 9. Sea  $f(x)$  una función continua. La función  $H(x)$  con la propiedad que para todo  $a, b$ ;

$$\int_a^b f(x)dx = H(b) - H(a)$$

es llamada una primitiva de  $f(x)$ .

Como ejemplo, tenemos que la función  $H(x) = x^2/4$  es una primitiva de  $f(x) = x/2$ , ya que, del ejemplo anterior,

$$\int_1^4 f(x)dx = H(4) - H(1).$$

Teorema 6. Sea  $f(x)$  una función continua y  $c \in \mathbb{R}$ .  $H(x)$  es una primitiva de  $f(x)$  si sólo si para alguna constante  $k$ ,

$$H(x) = \int_c^x f(x)dx + k$$

Finalmente presentamos el siguiente

Teorema 7. (Teorema Fundamental del Cálculo) Sea  $f(x)$  cualquier función continua. Una función  $H(x)$  es una primitiva de  $f(x)$  si y sólo si  $f(x)$  es la derivada de  $H(x)$ .

Demostración. Supongamos que  $H(x)$  es una primitiva de  $f(x)$ . Sea  $a \in \mathbb{R}$  y tomemos  $\Delta x > 0$  con  $\Delta x \in \mathbb{R}$ . Puesto que  $f(x)$  es continua entonces alcanza un máximo  $M$  y un mínimo  $m$  en  $[a, a + \Delta x]$ . Supongamos  $f(b) = M, f(c) = m$ . Se tiene entonces que

$$m\Delta x \leq \int_a^{a+\Delta x} f(t)dt \leq M\Delta x.$$

Puesto que  $H(x)$  es una primitiva de  $f(x)$  se tiene que

$$m\Delta x \leq H(a + \Delta x) - H(a) \leq M\Delta x,$$

por lo que,

$$f(c) \leq \frac{H(a + \Delta x) - H(a)}{\Delta x} \leq f(b).$$

Tomando ahora  $\Delta x \in I, \Delta x > 0$  existen  $b, c \in [a, a + \Delta x]$  tal que

$$f(c) \leq \frac{H(a + \Delta x) - H(a)}{\Delta x} \leq f(b).$$

Pero  $b, c \in I + a$ , por lo tanto, por la continuidad de  $f(x)$  tenemos

$$f(b), f(c) \in I + f(a),$$

de donde concluimos que  $H'(a) = f(a)$ . En forma análoga se prueba para  $\Delta x < 0$ .

Recíprocamente, supongamos que  $H(x)$  es una función tal que  $H'(x) = f(x)$ . Definamos una primitiva de  $f(x)$  como,

$$G(x) = \int_0^x f(t)dt$$

Entonces, por la primera parte de este teorema tenemos que  $G(x) = f(x)$ . Ahora puesto que ambas  $H$  y  $G$  tienen como derivada a  $f(x)$ , entonces  $H(x) - G(x) = k$ , donde  $k$  es una constante. Por lo tanto  $H(x) = G(x) + k$ , es decir,  $H(x)$  es una primitiva de  $f$ . ■

### Conclusiones

Hemos presentado definiciones, conceptos y algunos teoremas básicos -junto con ejemplos ilustrativos- del cálculo, usando infinitesimales. Estos resultados están sustentados en el conjunto de los hiperreales, del cual se presenta un bosquejo de su construcción. Este conjunto contiene a los infinitesimales e infinitos, los cuales en cierto sentido tienen las mismas propiedades de los reales. Esta aproximación infinitesimal ofrece una alternativa para la enseñanza del cálculo que se ofrece a nivel universitario. Desde un punto de vista pedagógico ofrece la ventaja de no usar desigualdades para la obtención de resultados. Es posible que la enseñanza del cálculo con este enfoque pueda ayudar a mejorar el aprovechamiento de los alumnos en sus cursos de cálculo.

### Referencias

Gabiner, Judith V., "Who Gave You the Epsilon?", American Mathematical Monthly, Vol. 90, No. 3, p185-194, 1983.

Hatcher, William, S. "Calulus is Algebra", American Mathematical Monthly, Vol. 89, No. 6, p362-370, 1982.

Herstein, I.N., "Topics in Algebra", Second Edition, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1975.

Kleiner, Israel, "History of the Infinitely Small and the Infinitely Large in Calculus", Educational Studies in Mathematics, Vol. 48, Issue 2-3, pp 137-134, 2001.

### Notas Biográficas

El **Dr. Joel Omar Yam Gamboa** es profesor investigador en la Universidad de Quintana Roo. Con Posgrado en Astrofísica por el Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica. Es editor de 2 libros y autor de diversos artículos de investigación en revistas revisadas por pares. Ha presentado 10 artículos en congresos Nacionales e Internacionales.

La **M.C. María Norma Palacios Ramírez** es Profesora del Instituto Tecnológico de Chetumal, México. Con posgrado en Óptica por el Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica. Actualmente se encuentra cursando el Doctorado en Ciencias de la Educación en la Universidad Anahuac Mayab, es editora de dos libros.

El **M.C. José Luis González Bucio** es profesor investigador en la Universidad de Quintana Roo. Con Posgrado en enseñanza de las Matemáticas por la Universidad de Quintana Roo y es autor de 20 artículos.

El **Dr. Jaime Dionisio Cuevas Domínguez** es profesor investigador en la Universidad de Quintana Roo. Con posgrado en Estadística por el Colegio de Postgraduados y es autor de 15 artículos.

# EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS TIC EN PROFESORES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE FLIPPED CLASSROOM

Gabriel Zepeda Martínez MTE<sup>1</sup>, M.C: Carlos Baltazar Fregoso Hernández<sup>2</sup>,  
M.C. Haydeé Yadira Castañeda Herrera<sup>3</sup> y M. C. Mónica Salcedo Rosales<sup>4</sup>

**Resumen**— El uso de la tecnología para la implementación en clase de una nueva metodología de trabajo con los estudiantes de nivel medio superior en la UA Prepa 14 de la Universidad Autónoma de Nayarit es uno de los objetivos de mejora, mediante la superación académica de su planta docente. El trabajo inicia con la detección necesidades de formación en competencias docentes; una vez detectadas las necesidades, se procedió al diseño de un diplomado en capacitación de competencias TIC, con una duración de 120 hrs. Posteriormente, se les capacitó en herramientas para la búsqueda de información en internet; diseño y elaboración de materiales multimedia; diseño y elaboración de Oda's; diseño y actividades de evaluación en Moddle; implementación y administración de plataforma. Actualmente, el proyecto se encuentra en fase de evaluación, dado que los docentes están en fase de aplicación de la metodología Flipped Classroom para el trabajo en aula.

## Introducción

La Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), es una institución pública y autónoma que atiende las necesidades de educación media superior y superior, desde una perspectiva crítica, propositiva y plural, con un compromiso social, según expresa la UAN en su misión (UAN, 2011). El estudio se lleva a cabo en la Preparatoria 14 de la Universidad Autónoma de Nayarit. La preparatoria trabaja en la modalidad semiescolarizada, de tal manera que únicamente se imparten clases los días sábado. El sistema de Preparatoria 14 está orientado a personas que trabajan o son los principales proveedores económicos en casa.

La UAN es la primera universidad del estado en cuanto al número de estudiantes, con una matrícula de 27,181 alumnos en los diferentes niveles educativos siendo 207 de Profesional Asociado, 15,547 de Licenciatura, 509 de Nivel Posgrado y 10,918 de Nivel Medio Superior. La UAN se divide en nivel superior y nivel medio superior.

A nivel medio superior se tienen 15 preparatorias localizadas geográficamente en todo el estado. La tabla 1 muestra el listado y ubicación de las preparatorias.

Tabla 1

Lista de Preparatorias de la UAN

Preparatoria	Ubicación
Preparatoria # 1	Ciudad Universitaria, Tepic.
Preparatoria # 2	Santiago Ixcuintla
Preparatoria # 3	Acaponeta
Preparatoria # 4	Tecuala
Preparatoria # 5	Tuxpan
Preparatoria # 6	Ixtlán del Río
Preparatoria # 7	Compostela
Preparatoria # 8	Ahuacatlán
Preparatoria # 9	Villa Hidalgo
Preparatoria # 10	Valle de Banderas
Preparatoria # 11	Ruiz
Preparatoria # 12	San Blas
Preparatoria # 13	Tepic.
Preparatoria # 14	Ciudad Universitaria, Tepic.

<sup>1</sup> Gabriel Zepeda Martínez MTE es Profesor Investigador de Sistemas Computacionales en la Universidad Autónoma de Nayarit. gabrielzepeda@uan.edu.mx (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> El M.C. Carlos Baltazar Fregoso Hernández es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Nayarit, México cfregosoh@gmail.com

<sup>3</sup> La M.C. Haydeé Yadira Castañeda Herrera es Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma de Nayarit, México haydee@uan.edu.mx

<sup>4</sup> La M.C. Mónica Salcedo Rosales es Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma de Nayarit, México msalcedo@uan.edu.mx

## Preparatoria # 15      Puente de Camotlán

Es importante señalar que de las 15 preparatorias, solamente una de ellas, la 14, está enfocada a impartir educación a personas adultas o jefes de familia.

La Unidad Académica Preparatoria 14 se encuentra localizada en el campus principal de la Universidad Autónoma de Nayarit, en la Ciudad de Tepic, Nayarit. En 1976, se constituye en la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), el Sistema de Bachillerato de Enseñanza Semiescolarizado y Abierto como un Departamento de Enseñanza Abierta (DEA), dependiente de la Preparatoria 1. En junio de 1979 egresa del DEA la primera generación, integrada por 30 estudiantes, como un grupo más de la Preparatoria 1.

En junio de 1980 egresa la segunda generación con 49 estudiantes, y para esa fecha ya se contaba con una matrícula de 400 en sus tres años, con una planta docente de 30 profesores. En enero de 1981, pasa de ser bachillerato dependiente del DEA a Preparatoria Abierta, y en la actualidad tiene el nombre de Unidad Académica Preparatoria 14. El plan de estudios semiescolarizado en la UAN, operó con 66 materias hasta el año 2002. A partir del año 2002-2003, se rediseñó el plan de estudios y se acortó a 36 materias.

La matrícula que registra la Preparatoria 14 ha permanecido con poca variación en los últimos 6 años, lo cual es benéfico para poder realizar proyecciones y planificar la ruta a corto, mediano y largo plazo. La tabla 2 muestra el comportamiento del 2010 al 2017.

Tabla 2

Comportamiento de la matrícula 2010-2017

Ciclo escolar	Número de estudiantes
2010-2011	370
2011-2012	342
2012-2013	291
2013-2014	315
2014-2015	345
2015-2016	386
2016-2017	379

Actualmente, la Preparatoria 14 cuenta con 22 docentes y 11 administrativos. De los 22 docentes, solamente 4 poseen posgrado, que equivale a un 18% solamente. Por su parte, la estructura institucional de la Preparatoria 14 se conforma de un Consejo de Unidad Académica, un director, dos subdirecciones, la académica, y la administrativa, y una coordinación de Servicios Escolares.

### Descripción del Método

Para derivar la solución se realizó un análisis de la situación de la Preparatoria 14, de la Universidad Autónoma de Nayarit, las clases que se imparten son semiescolarizadas y presenciales; se inició identificando las brechas y sus posibles soluciones. Se elaboraron diferentes tablas, dentro de las cuales se analizó y proceso la situación de la preparatoria para lograr la solución identificada, de acuerdo a las necesidades detectadas, implementando un curso de educación a distancia; iniciando con las unidades de aprendizaje del primer semestre bajo el sistema de aula invertida, se debe abatir el índice de deserción e incrementar el número de egresados de dicha preparatoria, así como lograr que se inserten en la educación superior y logren un trabajo formal.

Se derivan las necesidades correspondientes indicando los procesos ideales y actuales, así como insumos y causas potenciales. Se realizó un proceso y se efectuó un análisis de la necesidad a nivel micro, detectando que se debe disminuir en un 7% el índice de deserción de los estudiantes, y aumentar un 7% el porcentaje de estudiantes que consiguen un trabajo formal, así como también incrementar un 22.75% el porcentaje de estudiantes que deben continuar sus estudios universitarios.

Posteriormente se realizó un análisis, destacando que se deberá elaborar materiales multimedia, teniendo como insumos los contenidos, software y quipo; así como también realizar actividades de aprendizaje y de evaluación en línea. Siendo importante diseñar la plataforma virtual de aprendizaje utilizando como insumo (Moodle) y la organización de contenido; creando el diseño instruccional utilizado en como insumo el syllabus, el cual es diseñado con las actividades y rúbricas de evaluación que se desarrollarán durante el curso.

Los profesores presentan sus clases presenciales, y por ende los contenidos que utilizan son impresos, utilizan apuntes, fotocopias y antologías, entregando el 100% de los productos académicos del estudiante en forma física, impresa o digital, los estudiantes presentan los exámenes en papel. Esto indica que los profesores carecen de

conocimiento de herramientas tecnológicas para el aprendizaje activo, incluyendo la evaluación en línea, la implementación y administración de Entornos Virtuales, así como también, la falta de las teorías de modelos. Por ello, para dar solución a las necesidades detectadas, resulta importante diseñar e implementar un curso a distancia en una plataforma al inicio de semestre, que incluya la creación de materiales multimedia y objetos de aprendizaje, así como actividades de aprendizaje y evaluación en línea.

Dentro de las soluciones se considera capacitar a los profesores en el diseño de materiales digitales y desarrollo de materiales digitales, recibir un curso en competencias digitales, y capacitar en el manejo de entornos virtuales, realizar un curso taller de herramientas tecnológicas para la elaboración de rúbricas y evaluaciones en línea. Se seleccionaron dos opciones como las más importantes para mejorar el desarrollo de los estudiantes los cuales deben asistir a un curso-taller para el manejo e implementación de entornos virtuales de aprendizaje, y otro curso-taller para el desarrollo e implementación del diseño instruccional del curso.

### **Plan de Implementación**

Una vez que se ha realizado y revisado la evaluación de necesidades, es momento de realizar las acciones que permitan lograr la implementación del plan que se ha creado. Kaufman, Oakley-Browne, Watkins y Leight (2003), manifiestan que en la etapa de implementación es necesario que los encargados de la planificación estratégica y las partes interesadas, se involucren en las decisiones que puedan alterar el plan establecido. Cualquier cambio que se realice se deberá de valorar, considerando las consecuencias de dicho cambio para el logro de los resultados.

Para llevar a cabo la implementación de los cursos que se desean impartir en la Preparatoria 14, se realizará una reunión con los directivos para darles a conocer el proyecto de mejora. Posteriormente, se programó una reunión con todos los profesores para exponer el plan y realizar una evaluación diagnóstica en competencias TIC. Una vez analizados los resultados, se convocó a reunión para elaborar los cursos y establecer fechas adecuadas.

El proyecto de Preparatoria 14 del Modelo de Aula Invertida se compone de varias fases, la primera de ellas es la evaluación de necesidades, en donde se analizan las brechas existentes, y a partir de ahí se propone diseñar e impartir un curso dividido en seis módulos, los cuales fortalecerán las competencias TIC necesarias para diseñar un curso en plataforma Moodle y administrarlo. Posteriormente, una vez que se hayan diseñado los cursos de las seis materias del primer semestre, al finalizar el semestre se realizará la evaluación formativa y sumativa, para posteriormente implementar en los otros semestres el modelo de aula invertida que permita retroalimentarnos para considerar cambios y mejoras que implementar en los semestres posteriores el modelo de aula invertida.

Los cursos ofrecidos en la Preparatoria 14 y que coadyuvarán a que los índices de reprobación y de deserción disminuyan, han sido impartidos por expertos en cada tema; de tal manera, que, para cada uno de los seis cursos o módulos, fue contar con al menos un titular y un ayudante para que impartan el curso a los 22 profesores de preparatoria 14. Los 6 módulos propuestos, tuvieron una duración de 120 horas, de las cuales son 60 presenciales y 60 de trabajo en plataforma, de tal manera que en 20 sesiones de 3 horas por sesión se concluyó el curso. En total fueron 10 semanas de curso debido a que se plantearon dos sesiones semanales (ver apéndice A). Los expertos que se requirieron fueron expertos en Competencias TIC, expertos en Diseño Instruccional, expertos en Modelo de Aula Invertida, expertos en diseño y desarrollo de Objetos de Aprendizaje y Materiales Multimedia, y expertos en Plataforma Moodle.

La Preparatoria 14 cuenta con un centro de cómputo equipado con 25 computadoras recientes con acceso al internet, con un proyector de video y un sistema de audio. Es el lugar donde se impartieron los seis cursos a los profesores, los cuales se llevarán a cabo de la siguiente manera:

1. Curso de competencias TIC en trabajo colaborativo, manejo de información y de contenidos. (Duración 24 horas, 12 presenciales y 12 a distancia, 2 semanas) (Opcional).
2. Diseño Instruccional. (Duración 12 horas, 6 presenciales y 6 a distancia, 1 semana) (Obligatorio).
3. Taller de Podcast y videotutoriales con Audacity y Camtasia. (Duración 18 horas, 9 presenciales y 9 a distancia, 1.5 semanas) (Obligatorio).
4. Diseño y desarrollo de objetos de aprendizaje. (18 horas, 9 presenciales y 9 a distancia, 1.5 semanas) (Obligatorio).
5. Entorno virtual de aprendizaje Moodle (18 horas, 9 presenciales y 9 a distancia, 1.5 semanas) (Obligatorio).
6. Taller de elaboración de actividades, recursos, materiales y evaluaciones en Moodle. (30 horas, 15 presenciales y 15 a distancia, 2.5 semanas) (Opcional).

El primer módulo fue opcional, para quienes necesiten nivelarse en competencias TIC, mientras que, del segundo al quinto, fueron obligatorios; el sexto fue opcional, únicamente para los profesores que imparten las materias del primer semestre, con quienes se inició la primera fase de implementación del primer semestre.

La implementación en el sistema de mejora en la Preparatoria 14, inició con una evaluación diagnóstica a los 22 profesores, con la finalidad de conocer las debilidades que presentan en relación a las competencias TIC para el uso y administración de plataforma Moodle. Una vez que se llevaron a cabo la evaluación diagnóstica, se procedió a diseñar el curso de competencias TIC para la nivelación de los profesores.

Para la nivelación de competencias TIC se propuso un curso de 24 horas, 12 presenciales y 12 de trabajo a distancia, en sesiones de 3 horas cada día, de tal manera que en 4 sesiones se abarquen las 12 horas, y las demás fueron en plataforma Moodle para realizar actividades de seguimiento y evaluación del módulo. El módulo fue impartido por un experto en competencias TIC, y como primera actividad se pidió que leyeran 3 documentos compartidos en la plataforma y buscaran otros 3 para realizar un ensayo sobre el modelo por competencias.

Como segunda actividad del módulo se les pidió que hicieran uso de dos herramientas para seleccionar, organizar y clasificar información sobre un tema elegido de manera individual. La tercera actividad estuvo relacionada con el manejo de dos servicios de alojamiento de información en la nube, como son Dropbox, OneDrive, Google Drive, Mega, y 4shared. Otro tema impartido fue la realización de una infografía y una línea de tiempo de algún tema seleccionado. Otros temas incluidos fueron los mapas conceptuales, las bases de datos indexadas, y los cuestionarios en línea.

Una vez impartido el curso de competencias TIC para el manejo del Moodle y diseño de Objetos de Aprendizaje, un experto en diseño instruccional impartió un módulo de 12 horas, 6 presenciales y 6 a distancia, sobre diseño instruccional, en donde se conocieron los fundamentos del modelo de aula invertida, algunos modelos de diseño instruccional como el de Dick y Carey. La evaluación fue a partir del diseño de un tema de la materia que imparten.

El tercer módulo que se impartió es el de Podcast y Videotutoriales con Audacity y Camtasia, en donde se les enseñó a realizar podcast con el software Audacity, y Videotutoriales con el software Camtasia. El módulo fue impartido por expertos en desarrollo de materiales multimedia, y para llevar a cabo la evaluación del módulo, se les pidió un Podcast y un Videotutorial de un tema de la materia que imparten.

El cuarto módulo fue sobre diseño y desarrollo de objetos de aprendizaje, en donde se les dió a conocer el software Jclíc, Hot Potatoes y Exe Learning. El módulo fue impartido por expertos en diseño y desarrollo de Objetos de Aprendizaje, y se profundizó en el manejo del Exe Learning y para evaluarlos se les pidió que realizaran un Oda de una unidad que imparte cada profesor.

El quinto módulo implementado fue sobre la administración de la plataforma Moodle, impartido por expertos en administración de plataformas virtuales y educación a distancia. El curso tuvo una duración de 18 horas totales, y los temas a fueron el entorno de la plataforma, la interface desde el lado del profesor, administración de cursos, los bloques de Moodle, y los módulos de actividades y evaluaciones. Para llevar a cabo la evaluación del curso, se les pidió a los profesores que implementaran una lección y subieran un syllabus, lecturas, presentaciones, el objeto de aprendizaje y los materiales multimedia desarrollados en Audacity y Camtasia, de tal manera que un estudiante pueda guiarse a lo largo del módulo.

El sexto módulo fue de tipo taller, en donde se implementó el modelo de Aula Invertida. Para ello, se conjuntó a un grupo de tres expertos diseñadores, y se trabajó con los profesores que impartieran alguna materia de primer semestre, con el objetivo de que desarrollaran el diseño instruccional, los materiales, el syllabus, objetos de aprendizaje, actividades, evaluaciones y todo lo relacionado para que puedan tener un curso armado en plataforma. Cabe señalar que cada experto en diseño trabajó con dos profesores para supervisar el diseño del curso. Asimismo, se conformó un equipo de tres expertos en desarrollo de materiales multimedia para apoyar a los profesores.

Al final de los seis módulos, se espera que los 22 profesores hayan desarrollado las habilidades necesarias para diseñar materiales multimedia y objetos de aprendizaje, así como administrar la plataforma Moodle desde el rol de profesor, y conozcan el modelo de aula invertida. Adicionalmente, se espera que las 6 materias impartidas en el primer semestre, cuenten con un diseño instruccional apropiado para el Modelo de Aula Invertida, y se encuentren en la plataforma los materiales, recursos y actividades de las materias.

### **Plan de Evaluación**

La evaluación formativa es una de las principales fases del Diseño Instruccional, puesto que es la actividad que nos permite retroalimentar el proceso de implementación del diseño de un curso a distancia; así como medir el impacto en el estudiante y los logros de los objetivos planteados.

Para el presente proyecto de formación, en el caso de la capacitación a los profesores, se procederá a la aplicación de la prueba de campo, dado que se presenta una población particular con requerimientos específicos de contenidos para su aprendizaje y aplicación en procesos de instrucción. Lo anterior con base en el modelo de Dick&Carey (2015). Bajo la premisa de la estrategia de diseño instruccional de Gagné (1985), que contempla cinco



etapas, y son: actividades pre-instruccionales; presentación de contenido; participación de los estudiantes; evaluación y, actividades de seguimiento.

#### Actividades de Evaluación Formativa

##### I. Seleccionar una muestra apropiada de la población objetivo.

##### A. presentar al grupo de docentes de Preparatoria 14 los materiales, para que los pruebe

1. Asegurarse de que haya la mayoría de los profesores en el grupo. Especialmente los profesores que participan en el primer semestre del programa.

2. Asegurarse que los profesores seleccionados reflejen el abanico de habilidades y destrezas de los estudiantes en la población objetivo.

##### 3. Asegurarse que haya personal, instalaciones y equipo adecuados disponibles para el ensayo.

B. Distribuir los materiales de instrucción, así como la guía del instructor, si está disponible, para instructor realizar la prueba de campo.

C. Discuta cualquier instrucción o consideración especial que pueda ser necesaria si la instrucción está fuera de contexto.

##### D. Personalmente desempeñan un papel mínimo en los ensayos de campo.

##### E. Resume los datos que ha recogido. Los datos pueden incluir un informe de lo siguiente:

1. Puntuaciones en la parte de habilidad de entrada de la prueba previa.

2. Pre-test y resultados del post-test sobre las habilidades enseñadas, al inicio y término de la capacitación.

3. El tiempo requerido para que los profesores completen cada prueba usada.

4. El tiempo requerido para que los profesores completen la instrucción.

5. Las actitudes de los profesores, así como de los instructores participantes.

Siguiendo el modelo de Dick&Carey, la evaluación formativa con respecto a los estudiantes usuarios se realizará a lo largo del primer semestre y al término del mismo, para detectar las áreas de oportunidad para la mejora en la implementación de los semestres subsecuentes, hasta lograr una implementación eficaz para todo el trayecto formativo del estudiante. Se presenta el plan de diseño, los procedimientos, descripción de los estudiantes, e instrumentos de recopilación de datos.

Mediante la presente evaluación formativa del primer semestre del nivel preparatoria se pretende determinar los cambios necesarios que provean mejoras para perfeccionar el diseño de instrucción y lograr efectividad en los objetivos, contenidos y criterios de desempeño, y de esta manera, cumplir satisfactoriamente el objetivo terminal de la instrucción.

Los propósitos generales de la presente Evaluación Formativa son dos, proveer a los maestros del primer semestre de la Preparatoria 14 los conocimientos y herramientas necesarias para el diseño de cursos en línea; además de mejorar la instrucción y asegurar que el material instruccional responde a un diseño consistente donde se establece perfecta alineación entre las destrezas, los objetivos y los criterios de desempeño.

### 3. Método

Diseño: Se llevarán a cabo dos tipos de evaluación: Aplicación de campo y Uno a Uno. En un primer momento se llevará a cabo la evaluación a través de la implementación de curso-taller de capacitación de los docentes de la Preparatoria En un segundo momento se llevará a cabo una revisión uno a uno, con la participación de tres estudiantes de preparatoria, los cuales han sido seleccionados previamente en base a su desempeño, de tal manera que se clasifiquen por su rendimiento (alto, medio, bajo).

Las actividades se desarrollarán con base en el cronograma de actividades que se establezca, respetando los tiempos para cumplir con las modificaciones en el diseño de llegar a ser necesarias.

## Conclusiones

Se concluye que es importante implementar un curso a distancia, con el sistema de Aula Invertida en la Universidad Autónoma de Nayarit en la Preparatoria 14, donde se imparten clases semiescolarizadas y presenciales únicamente los días sábado de cada semana. Se seleccionó trabajar con las primeras 6 materias del primer semestre, donde se implementará el sistema de aula invertida, el cual se realizó de acuerdo a las necesidades detectadas y las soluciones identificadas dentro de esta investigación, así como también lograr desarrollar las competencias tecnológicas de los docentes, modificando sus clases presenciales.

El plan de mejora propuesto se espera que mejore los índices de deserción y de egreso, de tal manera que los estudiantes de Preparatoria 14 aspiren a una mejor calidad de vida, tal como se planteó en la misión y visión ideal establecidas inicialmente. Si bien no se buscará el 100%, si serán porcentajes adecuados para que la Preparatoria 14 esté por encima del promedio estatal y regional que existe actualmente.

## Referencias

- Dick, W. Carey, L. Carey, J. (2015). *The Systematic Design of Instruction*. New Jersey. USA. Pearson, 8th Ed.
- Gagné, R. (1985). *The conditions of learning and Theory of Instruction*. New York, USA: CBS Colleague Publishing.
- Kaufman, R., Oakley-Browne, H., Watkins, R., y Leigh, D. (2003). *Strategic Planning For Success: Aligning People, Performance, and Payoffs*. San Francisco, USA: Jossey-Bass.
- UAN. (2011). Misión de la Universidad Autónoma de Nayarit. Recuperado de: <http://www.uan.edu.mx/es/mision-y-vision-de-la-uan>

## Notas Biográficas

El M.T.E. **Gabriel Zepeda Martínez** es profesor de la Unidad Académica de Economía, en las licenciaturas en Informática y Sistemas Computacionales. Tiene una Maestría en Tecnología Educativa por el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, y es Doctorante por la Nova Southeastern University en Tecnología Instruccional y Educación a Distancia. Ha publicado artículos sobre Tecnología Educativa en diversas revistas de América Latina. Es coordinador del CA “Implicaciones e impacto de la Tecnología en la Educación y la Sociedad”.

El M.C. **Carlos Baltazar Fregoso Hernández** es profesor de Matemáticas en la Unidad Académica de Ciencias Químicas Biológicas y Farmacéuticas en la Universidad Autónoma de Nayarit, México. Posee estudios de maestría y es doctorante por la Nova SouthEastern University en ITDE. Es integrante del CA “Implicaciones e impacto de la Tecnología en la Educación y la Sociedad”.

La M.C. **Haydee Yadira Castañeda Herrera** es profesora de Tronco Básico Universitario en el Área de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma de Nayarit, México. Tiene estudios de maestría y es doctorante por la Nova SouthEastern University en ITDE. Es integrante del CA “Implicaciones e impacto de la Tecnología en la Educación y la Sociedad”.

La M. C. A. **Mónica Salcedo Rosales** es profesora de Administración y Recursos Humanos en la Unidad Académica de Economía. Tiene una Maestría en Ciencias Administrativas, y es Doctorante por el Centro Universitario ISIC en Convenio con la Universidad de la Habana en Ciencias de la Educación. Ha publicado artículos sobre Responsabilidad Social en las Universidades y el uso de las TIC en la Educación. Es integrante del CA “Implicaciones e impacto de la Tecnología en la Educación y la Sociedad”.

## APÉNDICE A

### Cronograma del Plan de Evaluación

FECHA	ACTIVIDAD	COMENTARIOS
Semana 1 y 2	Curso competencias TIC	Curso de 24 horas, 12 presenciales y 12 en plataforma. Impartido por un experto en competencias TIC:
Semana 3	Curso Diseño Instruccional	Curso de 12 horas, 6 presenciales y 6 en plataforma. Impartido por un Experto en Diseño Instruccional.
Semana 4 y ½ de la 5	Curso-Taller de Podcast y Videotutoriales	Curso-Taller de 18 horas, 9 presenciales y 9 en plataforma. Impartido por un experto en materiales multimedia.
Semana ½ de la 5 y 6	Curso de Diseño de Objetos de Aprendizaje	Curso de 18 horas, 9 presenciales y 9 en plataforma. Impartido por un experto en Materiales Multimedia.
Semana 7 y ½ de la 8	Curso de Entorno Virtual Moodle	Curso de 18 horas, 9 presenciales y 9 en plataforma. Impartido por un experto en Entornos Virtuales de Aprendizaje.
Semana ½ de la 8, 9 y 10	Taller de desarrollo e implementación de materiales, actividades y evaluaciones en Moodle.	Curso de 30 horas, 15 presenciales y 15 en plataforma. Asesorados por los Expertos en DI, Moodle y Materiales Multimedia.

## ROBOT VERIFICADOR DE DUCTOS

C. Felipe Giuseppe Zuno Arango<sup>1</sup>, Dr. En C. Isidro Castillo Toledo<sup>2</sup>,  
Ing. Alexandro Aragón Reyes Vera<sup>3</sup>, Ing. Belisario Flores Reyna<sup>4</sup>,  
Lic. Cecilia Rasgado Ruiz<sup>5</sup> e Ing. Pericles Gómez Palacios<sup>6</sup>

**Resumen**—A continuación se presenta el trabajo de investigación sobre visión artificial que puede ser aplicada a ductos petroleros y gasíferos para su verificación interna y determinar si son aptos para seguir en funciones o no, ahorrando el proceso de excavación, corte y verificación.

**Palabras clave**—Visión Artificial, Ductos, Robot

### Introducción

En la vida industrial y energética a menudo se hace uso de ductos para transportar productos derivados del petróleo o gas, proveniente de los pozos petroleros, sin embargo se requiere de un mantenimiento periódico para evitar catástrofes mayores, sin embargo eso requiere de excavaciones, equipos de desbaste y soldadura para verificar si los ductos son viables para seguir en operación o no, por otra parte el difícil acceso a la verificación interna de los antes mencionados hace que no se tenga una certeza concreta de que el ducto sea operable, de tal modo que con el avance de visión artificial y la robótica se pretende utilizar para que con el análisis se determine de manera interna si el ducto es viable para ser utilizado o no.

El desarrollo de robot móviles responde a la necesidad de extender el campo de aplicación de la robótica restringido inicialmente al alcance de una estructura mecánica anclada a uno de sus extremos, se trata también de una mayor autonomía limitando toda posible intervención humana<sup>1</sup>



Figura 1. Ductos en función a la intemperie

<sup>1</sup> El Zuno Arango Felipe Giuseppe es Alumno de la carrera de Ingeniería Mecatrónica en el Instituto Tecnológico del Istmo, Juchitán de Zaragoza Oaxaca, México [giuzuno@gmail.com](mailto:giuzuno@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. En C. Isidro Castillo Toledo es Profesor de Ingeniería Eléctrica en el Instituto Tecnológico del Istmo, Juchitán de Zaragoza Oaxaca, México [lobo\\_estepariocti@hotmail.com](mailto:lobo_estepariocti@hotmail.com)

<sup>3</sup> El Ing. Alexandro Aragón Reyes Vera. [gpoarve@hotmail.com](mailto:gpoarve@hotmail.com)

<sup>4</sup> El Ing. Belisario Flores Reyna. [before09tec@gmail.com](mailto:before09tec@gmail.com)

<sup>5</sup> El Lic. Cecilia Rasgado Ruiz. [lic.ceciliarasgado@gmail.com](mailto:lic.ceciliarasgado@gmail.com)

<sup>6</sup> El Ing. Pericles Gómez Palacios es Académico en el Instituto Tecnológico del Istmo, Juchitán de Zaragoza Oaxaca, México [pegopa1966@hotmail.com](mailto:pegopa1966@hotmail.com)



Figura 2. Señalización de ductos subterráneos.

### Descripción del Método

Lo que se busca en este trabajo es innovar en la detección de problemas potenciales de los ductos petroleros y gasíferos de país, evitando así un gasto mayor en las empresas y ahorrar tiempo. Los ductos que ocupan en el sector son de distintos tamaños, así como el espacio que debe de haber al redor de ella, se le conoce como amplitud del derecho de vía

Diámetro en milímetros (pulgadas)	Ancho mínimo
50.2mm (2") – 203.2mm (8")	10 m.
254mm (10") – 257.2mm (18")	13 m.
508mm (20") – 914.4mm (36")	15 m.
Mayores de 914.4mm (35")	25 m.

Cuadro 1. Tabla de relación del ancho mínimo al derecho de vía con respecto al diámetro de los ductos.

Con la ayuda de un robot del tipo vehículo de 4 ruedas, una cámara de visión artificial se detectan anomalías dentro de los ductos en mal estado y se determina si son viables de usar o no. Lo que se pretende utilizar es el software libre desarrollado por Intel llamado OPEN CV instalado en una plataforma Linux dentro de una placa controladora que ocuparemos como computador y que así pueda hacer el análisis correcto



Figura 3. Imagen del software libre "OPEN CV".

La decisión de utilizar software libre es para no incurrir de derechos de regalías, de modo que por el momento solo es una investigación científica. El procesamiento de imágenes se hace a través de una cámara iluminada llamada El Raspberry Pi Camera Module v2 es un sensor de imagen Sony IMX219 de 8 megapíxeles diseñado específicamente para ser utilizado en las computadoras Raspberry Pi, con una lente de foco fijo con video de 1080p30, 720p60 y 640x480p 60/90 la cual posee demasiada información de uso en la red, y que es compatible con nuestra tarjeta controladora Raspberry Pi3

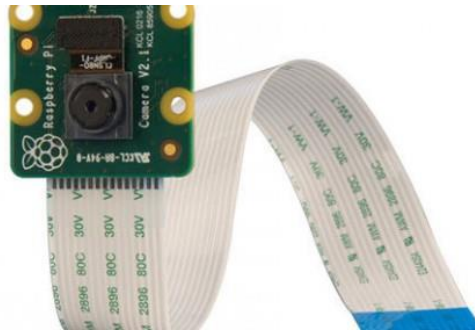


Figura 4. Cámara de visión artificial

Buscamos que detecte patrones anormales dentro de los ductos para determinar si es una posible grieta, oxidación etc. Atraves de algoritmos que nos visualizaran esto y así el ingeniero determinara o la misma maquina si es necesario el cambio de ducto en ese tramo el software detecta patrones similares como los de la figura 5.

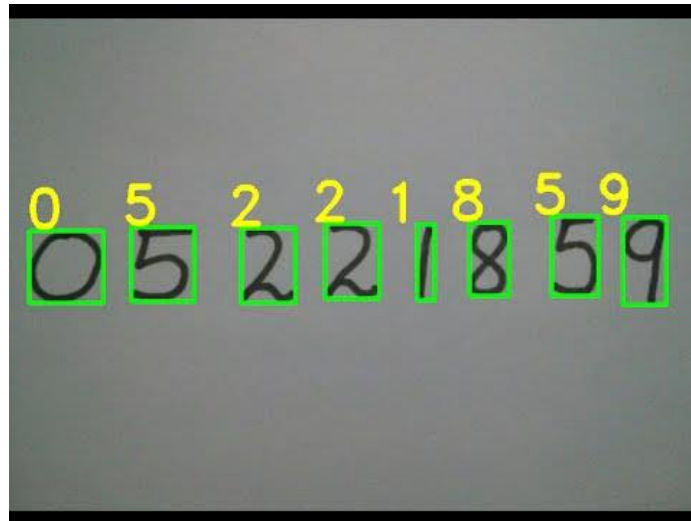


Figura 5. Ejemplo d.e visualización de imágenes en OPEN CV

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

De las dificultades mas grandes es el entendimiento de la geometría digitalizada para marcar patrones con consecutivos dentro de los ductos, así como el medio para poder probar dichos avances, pues no se es fácil tener acceso a los ductos. Otra de las dificultades es el medio económico para costear dichos requerimientos.

### Referencias

Aníbal Ollero Baturone. "Robótica Manipuladores y robots móviles" MARCOMBO, S.A 2001, 8-10

### Notas Biográficas

El **C. Felipe Giuseppe Zuno Arango** es estudiante de ingeniería mecatrónica en el Instituto Tecnológico del Istmo quien ha participado en el programa de Verano Científico 2017 por parte de la Academia Mexicana de Ciencias en el Laboratorio de Control del CINVESTAV unidad Guadalajara con el tema de exoesqueletos

El **Dr. En C. Isidro Castillo Toledo** es profesor y miembro de la academia de eléctrica en el Instituto Tecnológico del Istmo, hizo su Doctorado en Electrónica de Potencia en el CINVESTAV unidad Guadalajara.

# GENERACIÓN ELÉCTRICA MEDIANTE EL RECURSO EÓLICO

C. Felipe Giuseppe Zuno Arango,<sup>1</sup> Dr. Isidro Castillo-Toledo<sup>2</sup>,  
Lic. Cecilia Rasgado Ruiz<sup>3</sup>, Lic. Belisario Flores Reyna<sup>4</sup>,  
Lic. Alexandro Aragón Reyes Vera<sup>5</sup> y M.C. José Manuel Dehesa Martínez<sup>6</sup>

**Resumen**—En el presente trabajo, se indican las características principales para la generación eléctrica mediante el recurso eólico. Esto es, las ventajas que representan las centrales eólicas, desarrollo sustentable, costo de inversión y las implicaciones ambientales.

**Palabras clave**— Generación Eléctrica, Aerogeneradores, Centrales EoloEléctricas, Impacto Ambiental.

## Introducción [1,2,5]

Desde que el hombre descubrió la electricidad, se ha esforzado en aprovecharla para mejorar su calidad de vida y alcanzar una serie de desarrollos tecnológicos sin los cuales la sociedad moderna sería impensable. En México, por ejemplo, mientras los avances científicos y tecnológicos permiten su aprovechamiento, el crecimiento poblacional y el desconocimiento sobre su ahorro son temas que preocupan a las autoridades, pues aunque el gobierno tiene la responsabilidad de generar la suficiente energía, con los años la demanda del recurso rebasa a la oferta. Frente a esa situación, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) ha incrementado la generación de energía eléctrica a fin de transmitirla, distribuirla y comercializarla, gracias a la creación de nuevas centrales generadoras.

Las bases de la energía eléctrica fueron cimentadas a mediados del siglo XIX, cuando el científico inglés, Michael Faraday, en el año de 1831, descubrió el fenómeno de la inducción electromagnética. Las posteriores investigaciones de la interacción de los conductores de corriente eléctrica con el campo electromagnético posibilitaron la creación de generadores eléctricos, que transforman la energía mecánica del movimiento giratorio en energía eléctrica, lo que formo la base de un Sistema Eléctrico de Potencia (SEP).

## Semblanza del desarrollo EoloEléctrico en el mundo [1,3,4]

Hace siglos, el viento impulsó las naves que el hombre construyó para cruzar océanos y descubrir nuevas tierras. En la actualidad, el hombre aprovecha esa energía inagotable de energía para generar grandes cantidades de electricidad, mediante máquinas enormes que se construyen con base en notables avances tecnológicos como se puede observar en la figura 1.

<sup>1</sup> Felipe Giuseppe Zuno Arango es Estudiante de la carrera de Ingeniería Mecatrónica en el Instituto Tecnológico del Istmo en Juchitán, Oaxaca, México. [giuzuno@gmail.com](mailto:giuzuno@gmail.com)

<sup>2</sup> El Dr. Isidro Castillo-Toledo es Profesor Tiempo Completo en el Instituto Tecnológico del Istmo, Juchitán, Oaxaca, México. [lobo\\_estepariocti@hotmail.com](mailto:lobo_estepariocti@hotmail.com)

<sup>3</sup> La Lic. Cecilia Rasgado Ruiz es Profesora de Contaduría en el Instituto Tecnológico del Istmo Juchitán, Oaxaca, México [lic.ceciliarasgado@gmail.com](mailto:lic.ceciliarasgado@gmail.com)

<sup>4</sup> El Lic. Belisario Flores Reyna es Profesor de Contaduría en el Instituto Tecnológico del Istmo Juchitán, Oaxaca, México, [before090tec@gmail.com](mailto:before090tec@gmail.com)

<sup>5</sup> El Lic. Alexandro Aragón Reyes Vera es Profesor de Contaduría en el Instituto Tecnológico del Istmo Juchitán, Oaxaca, México, [gpoarve@hotmail.com](mailto:gpoarve@hotmail.com)

<sup>5</sup> El Lic. Belisario Flores Reyna es Profesor de Contaduría en el Instituto Tecnológico del Istmo Juchitán, Oaxaca, México, [before090tec@gmail.com](mailto:before090tec@gmail.com)

<sup>5</sup> El Lic. Alexandro Aragón Reyes Vera es Profesor de Contaduría en el Instituto Tecnológico del Istmo Juchitán, Oaxaca, México, [gpoarve@hotmail.com](mailto:gpoarve@hotmail.com)

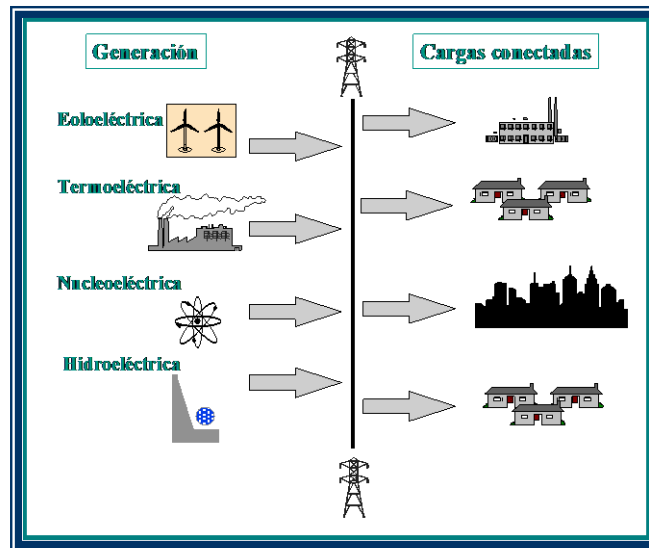
<sup>6</sup> El M.C. José Manuel Dehesa Martínez es Subdirector Académico en el Instituto Tecnológico del Istmo, Juchitán de Zaragoza Oaxaca, México [jmdehesa@gmail.com](mailto:jmdehesa@gmail.com)



**Figura 1** Generación de electricidad aprovechando la energía del viento.

Las máquinas que generan electricidad aprovechando el viento, conocidas como *aerogeneradores*, extraen parte de la energía cinética del viento por medio de un rotor aerodinámico. El rotor, girando a menos de una revolución por segundo, transforma la energía del viento en energía mecánica que concentra sobre su eje de rotación o flecha principal. La energía mecánica se trasmite a la flecha de un generador eléctrico para producir electricidad. Típicamente, los aerogeneradores se instalan en grupos para integrar lo que se conoce como *centrales eoloeléctricas*.

Estas centrales se interconectan a los sistemas eléctricos convencionales para contribuir a satisfacer la demanda de electricidad de un país o de una región. Así, los usuarios consumen la electricidad que proviene de las centrales eoloeléctricas de igual forma que consumen la que se genera en otro tipo de centrales. Es decir, los usuarios no notan efectos adversos en la calidad o continuidad del servicio. En la Figura 2 se muestran diferentes tipos de centrales generadoras.



**Figura 2** Centrales Generadoras de Energía Eléctrica

En la actualidad, se reconoce que la generación eoloeléctrica es una actividad innovadora de alta tecnología que se está integrando a los sectores eléctricos de varios países en el contexto de la diversificación energética. En la última década, los hechos han demostrado ampliamente que la generación eoloeléctrica es una alternativa viable y que complementa favorablemente a la generación convencional. Hoy en día, la mayoría de los gobiernos de los países industrializados ya han instaurado programas e incentivos que fomentan el desarrollo eoloeléctrico. Las estrategias para implantación y diseminación de esta tecnología se han venido mejorando en función de la experiencia operativa y de las necesidades y oportunidades de cada país.



El concepto básico de los aerogeneradores sugiere sencillez; sin embargo, las enormes máquinas que hoy en día convierten la energía del viento en electricidad, son sistemas complejos ya que están integrados por subsistemas aerodinámicos, mecánicos, eléctricos, hidráulicos y electrónicos, cuyo desarrollo e integración ha presentado retos tecnológicos importantes. Asimismo, la integración de centrales eoloeléctricas a los sistemas eléctricos convencionales es un desafío tecnológico que hasta ahora se ha logrado superar en cierta medida. No obstante, aún queda mucho trabajo por hacer si lo que se desea es lograr que la generación eoloeléctrica tenga un alto índice de penetración en los sistemas eléctricos nacionales y que su contribución en el contexto de la diversificación energética sea relevante, en la figura 3 se presentan generadores de una central eoloeléctrica.



**Figura 3** Vista parcial de una central

Las ventajas ambientales de la generación eoloeléctrica se muestran en la tabla 1. Aunque estos han sido los elementos principales que los países industrializados han utilizado para su promoción, en el medio internacional se sabe que la generación eoloeléctrica, al igual que otras tecnologías para generar electricidad, ofrece una serie de beneficios adicionales a los ambientales como los que se muestran en la Tabla 1 y, 2. En la práctica, algunos de los beneficios no ambientales han sido el móvil principal que ha conducido a países menos desarrollados a emprender y apoyar la generación eoloeléctrica.

**Tabla 1**  
**Ventajas ambientales de la generación eoloeléctrica.**

<b>El proceso de conversión viento-electricidad:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No produce gases tóxicos.</li> <li>▪ No libera gases de efecto invernadero.</li> <li>▪ No emite contaminantes atmosféricos.</li> <li>▪ No utiliza agua.</li> <li>▪ Tampoco crea lluvia ácida.</li> </ul>
<b>La fuente de energía (el viento):</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es inagotable ya que se deriva de procesos atmosféricos.</li> <li>▪ Esta en la superficie y por lo tanto no requiere procesos de extracción.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Su manejo y posibles accidentes en su explotación no implican riesgos ambientales de alto impacto, tales como derrames por transporte, explosiones, incendios, etcétera.</li> </ul> </li> </ul>

**Tabla 2**  
**Otros beneficios de la generación eoloelectrica.**

<b>Creación de nuevos empleos.</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Impulso al desarrollo regional.</li><li>▪ Atracción de la inversión privada.</li><li>▪ Contribución a reactivar la planta productiva.</li><li>▪ Creación de pequeñas y medianas empresas.</li><li>▪ Abastecimiento de electricidad utilizando fuentes locales de energía.</li><li>▪ Ahorro de combustibles fósiles.</li><li>▪ Disminución de riesgos en el abastecimiento de energéticos</li></ul>

### ***Desarrollo Sustentable.***

Desde hace un par de décadas, una fracción de la humanidad ha venido tomando conciencia del cambio climático global; amenaza que de manera similar a un cáncer, se comenzó desarrollar silenciosamente y que si no se detiene a tiempo podría traer consecuencias catastróficas. El cambio climático global es un efecto colateral de todas aquellas actividades de la humanidad que emiten a la atmósfera los llamados gases de efecto invernadero (Bióxido de carbono CO<sub>2</sub>, Metano CH<sub>4</sub>, y Compuestos orgánicos volátiles distintos al metano). Varios procesos naturales también liberan este tipo de gases en perfecto equilibrio con el ecosistema global; sin embargo, la gran cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que proviene de los procesos originados por el hombre, están rompiendo el equilibrio natural y ocasionando que la temperatura del planeta se incremente. La actividad que más contribuye a este efecto indeseable es la generación de electricidad con base en la quema de combustibles fósiles. Por supuesto, la mayor responsabilidad recae en los que hoy pertenecen al grupo de países industrializados (Figura 4).



**Figura 4.** Emisión de gases de efecto invernadero.

De ahí, y de muchos otros temas afines, proviene la corriente ideológica del desarrollo sustentable que de manera resumida se concibe como el desarrollo de las generaciones presentes sin comprometer los recursos que permitirán el desarrollo de las generaciones futuras. En este contexto, la generación eoloelectrica se comenzó a ver como una de las alternativas más viables que, con base en una fuente inagotable de energía, podrían ayudar a mitigar el cambio climático global.

### ***Desarrollo eoloelectrico moderno.***

Desde 1977, la Agencia Internacional de la Energía (AIE) auspicia el Acuerdo para la Cooperación en la Investigación y Desarrollo de Sistemas de Generación Eoloelectrica. Hasta el año 2003 se habían integrado 21 países y casi todos los gobiernos de los países participantes han establecido programas gubernamentales para apoyar la investigación y el desarrollo tecnológico en el tema. Asimismo, en la gran mayoría de los países miembros del *Acuerdo Eólico de la AIE*, ya se han desarrollado e instaurado elementos del marco legislativo y regulador que facilitan y apoyan la implantación de la generación eoloelectrica.

Cabe indicar que México ingresó a dicho acuerdo en 1997 y que, al igual que en otros países en vías de desarrollo, en México ya se reconoce que el desarrollo eoloelectrico es un elemento que puede contribuir al

desarrollo sustentable. Esto en tal grado que dichos principios se han inscrito en el Plan Nacional de Desarrollo. Actualmente los países miembros del *Acuerdo Eólico de la AIE* son: Alemania, Australia, Austria, Canadá, Corea, Dinamarca, España, Estados Unidos, Finlandia, Grecia, Irlanda, Italia, Japón, Los Países Bajos, México, Nueva Zelanda, Noruega, Portugal, Reino Unido, Suecia y Suiza.

En 1995, la Comisión Europea publicó un documento titulado *Energía para el Futuro: Fuentes de Energía Renovable; Libro Blanco para una Estrategia Comunitaria y Plan de Acción*. En el documento se establecen tres objetivos fundamentales para el desarrollo de la política energética en la comunidad, estos son: mejoramiento de la competitividad, seguridad del suministro y protección del medio ambiente.

### **Implicaciones en la generación EoloEléctrica [1,5,6]**

#### **a) ECONÓMICAS.**

Los factores principales que influyen en la economía de un proyecto eoloeléctrico son:

- ♦ Régimen de viento en el sitio de construcción.
- ♦ Infraestructura preexistente.
- ♦ Infraestructura preexistente.
- ♦ Lejanía con el punto de interconexión.
- ♦ Diseño de la central.
- ♦ Dificultad para construir, mantener y operar la central.
- ♦ Confiabilidad y comportamiento de las máquinas.
- ♦ Correlación de la generación con la demanda (Cuando se manejan tarifas horarias para la compra de electricidad).
- ♦ Condiciones de financiamiento.
- ♦ Reconocimiento económico de beneficios.
- ♦ Condiciones del marco regulador en cuanto a los lineamientos para que las compañías eléctricas reciban la producción eoloeléctrica.

El precio de la electricidad en cada país es un asunto de política económica y estrategia energética. Ya que la generación eoloeléctrica está inmersa en este ámbito, cada país ha desarrollado sus propias estrategias para colocar a la oferta eoloeléctrica en una posición económicamente competitiva. En algunos casos, la competencia se ha dado en un mercado libre, es decir, donde la generación eoloeléctrica compite con otras tecnologías en igualdad de circunstancias. En otros, el Estado ha intervenido con una diversidad de tácticas para equilibrar la oferta barata, pero de alto impacto ambiental, con la oferta eoloeléctrica que se considera relativamente inofensiva para el medio ambiente. En esta sección se presentan los indicadores económicos principales en el ámbito internacional.

#### **a.1 Costo de la energía eoloeléctrica.**

La mayoría de los proyectos de centrales eoloeléctricas en el mundo se han desarrollado con inversión privada. En ellos, tanto las condiciones de financiamiento (tasa de interés, plazo del préstamo), como la tasa interna de retorno requerida por el inversionista, son factores que influyen en el costo de la electricidad producida. Típicamente, los inversionistas privados toman decisiones con base en el flujo de efectivo, el tiempo de recuperación de la inversión y las expectativas de utilidades netas.

Algunas autoridades públicas, de acuerdo con su estrategia energética y en función de sus necesidades y oportunidades, han establecido un precio de compra para la energía eoloeléctrica (o fórmulas para su cálculo) y definido el esquema de integración del mismo. Por ejemplo, cuánto debe pagar directamente la compañía eléctrica que recibe la energía y cuáles son las remuneraciones que otorga el Estado por los beneficios al sector público. Así, los precios de compra de la energía eoloeléctrica difieren considerablemente de un país a otro, al igual que el precio que los consumidores pagan por la electricidad convencional. Con el propósito de que el costo de la generación eoloeléctrica pueda compararse entre proyectos diferentes realizados en países distintos; en el seno de la Agencia Internacional de Energía se ha sugerido el uso del *costo nivelado de producción (CNP)*, definido como el costo de una unidad de electricidad (kWh) promediado sobre la vida útil de la central.

### a.2 Costo de inversión.

Los costos de inversión de centrales eoloelectricas reportados a la Agencia Internacional de Energía en 1996, estuvieron en el rango de 900 a 1,440 USD/kW instalado, con un promedio global cercano a 1,160 USD/kW.

En la tabla 3 se muestran los indicadores de la distribución del costo de inversión en centrales eoloelectricas, la cual varía de un proyecto a otro.

**Tabla 3**  
**Distribución de costos de inversión en centrales eoloelectricas.**

Concepto	(%)
Aerogeneradores	60 - 70
Gastos de importación	1 - 1.5
Transportación con seguros	0.5 - 3.5
Obra civil	8 - 13
Obra eléctrica	8 - 12
Obra de interconexión	6 - 8
Instalaciones	1 - 2
Control centralizado	0.2 - 0.5
Ingeniería y administración	2 - 4
Costos legales	1 - 2
Cuotas bancarias	0.5 - 1.5
Intereses durante construcción	1 - 2.5
Garantía extendida	0.5 - 1
Contingencias	1 - 3

### b) Implicaciones Ambientales.

El potencial de mitigación de emisiones que ofrece la generación eoloelectrica representa una ventaja sobre las tecnologías de generación convencionales que queman carbón y combustóleo.

El valor efectivo del potencial de ahorro de combustibles fósiles y de mitigación de emisiones a la atmósfera depende de la mezcla de tecnologías de generación en el sistema eléctrico que se trate. La Comisión Europea estima que la operación de 10,000 MW eoloelectricos en la Unión Europea evitaría la emisión de 20 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> por año y que representaría un ahorro total de 3,500 millones de dólares por el concepto de combustibles fósiles no quemados.

### b.1 Uso del suelo

En la tabla 4, se muestran valores del área requerida para construir centrales eoloelectricas en terrenos planos. Se supone el uso de máquinas de una capacidad de 600 kW con un diámetro de rotor de 43 metros, así como una distribución reticular con aerogeneradores separados de 3 a 5 diámetros en la dirección perpendicular al viento dominante y de 10 diámetros en la dirección paralela.

Por ejemplo, con estos criterios 5,000 MW eoloelectricos podrían construirse sobre un área máxima de 770 km<sup>2</sup>. Sin embargo, de esa superficie sólo se afectaría menos de 5 % con caminos, cimientos, edificios y otras instalaciones. El resto seguiría siendo aprovechado para agricultura, ganadería o de acuerdo con su uso natural. En este ejemplo sólo se afectaría un máximo de 38.5 km<sup>2</sup>, es decir, menos de un cuadrado de 6.2 km de lado.

**Tabla 4**  
**Indicadores del área requerida para construir centrales eoloelectricas en terrenos planos.**

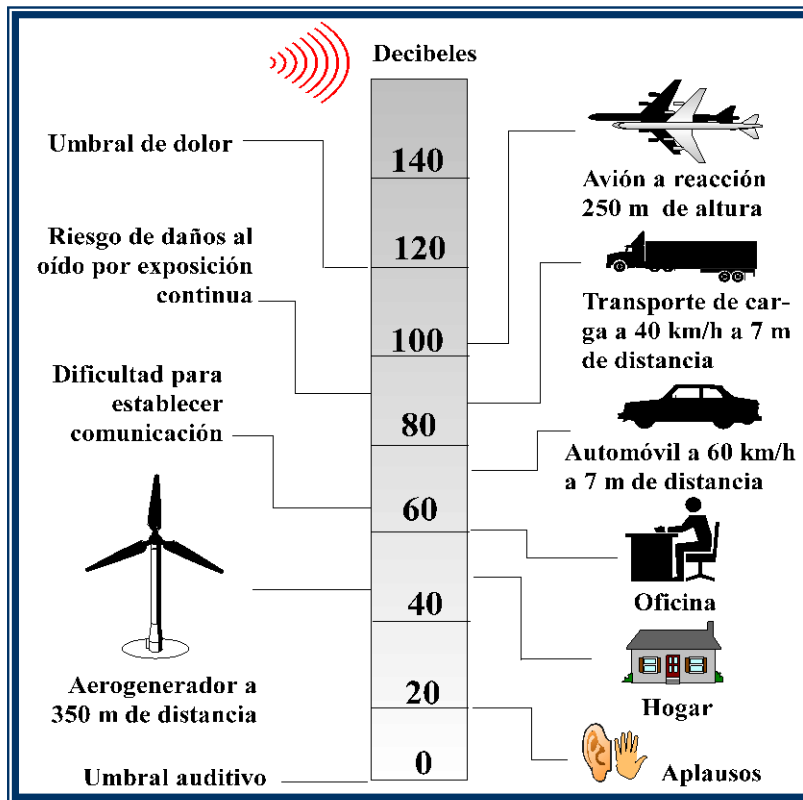
Área libre requerida por cada aerogenerador de 600 kW.	55,500 - 92,500	m <sup>2</sup>
Capacidad instalable por unidad de área.	6.5 - 10.8	MW/km <sup>2</sup>
Área requerida por unidad de capacidad.	92.5 - 154.1	m <sup>2</sup> /kW

**b.2 Ruido.**

La emisión de ruido acústico puede llegar a ser un inconveniente cuando los aerogeneradores se instalan cerca de lugares habitados. Esto ha llegado a ser una limitación importante en países que tienen poca extensión territorial, así como en aquellos donde la implantación de la generación eolieléctrica se ha llevado a cabo de manera importante cerca de zonas muy pobladas (Alemania). En los países con gran extensión territorial que poseen recurso eólico en zonas alejadas de lugares habitados, prácticamente este problema no existe (en el complejo eolieléctrico de California en Estados Unidos).

Para que las centrales eolieléctricas no ocasionen molestias de ruido a sus vecinos, algunos países han emitido normas ambientales que limitan su cercanía a lugares habitados.

Por ejemplo, en Alemania las centrales eolieléctricas se deben instalar a una distancia tal que los habitantes más cercanos no perciban un ruido mayor que 45 dBA. En términos prácticos, esta distancia no es mayor que 1 km. En la figura 5 se muestra una escala de diferentes decibeles de ruido.



**Figura 5** Comparativo del ruido que se percibe de diferentes fuentes.

**b.3 Impacto visual.**

El impacto visual depende de la percepción de las personas. Para algunas los aerogeneradores son feos y deterioran el paisaje, mientras que para otras son agradables y representan una tecnología amigable al medio ambiente. Al igual que el problema de ruido, el impacto visual depende de la cercanía entre las poblaciones y las centrales eolieléctricas.

Asimismo, adquiere mayor o menor dimensión dependiendo de varios factores psicológicos y sociales. Por ejemplo, si la generación eolieléctrica ayuda a crear nuevas fuentes de empleo y contribuye al desarrollo regional, difícilmente los aerogeneradores pueden verse rechazados por motivos estéticos. Por supuesto, en este sentido lo que cuenta es la opinión pública mayoritaria.

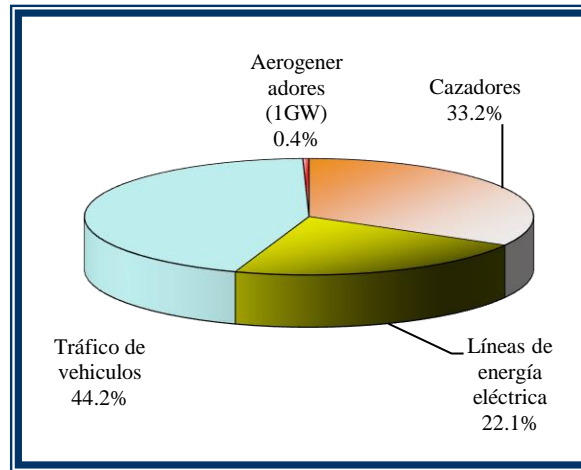
**b.4 Impacto sobre las aves.**

La cantidad de centrales eolieléctricas en el mundo, han emprendido estudios sobre la mortalidad de aves al chocar contra los rotores y las estructuras de los aerogeneradores. También se ha estudiado el efecto de los aerogeneradores sobre el hábitat y costumbres de las aves.

En el Acuerdo para la Cooperación en la Investigación y Desarrollo de Sistemas de Generación Eoloeléctrica, en la Agencia Internacional de Energía, se ha reportado lo siguiente: "Todos los países miembros continúan expresando su inquietud acerca de la posibilidad de mortalidad de aves (por operación de centrales eoloeléctricas).

La muerte de aves fue reportada como mínima y estudios llevados a cabo en varios países sugieren que los aerogeneradores no tienen impacto significativo en la vida de las aves, al compararse con otras actividades humanas.

El problema varía sustancialmente de un sitio a otro y muchas centrales eoloeléctricas reportan no tener problemas al respecto. Esto se ilustra en la figura 6.



**Figura 6.** Estadística anual de muertes de pájaros.

### Conclusiones

Como se podrá notar, la generación de energía eléctrica mediante la fuerza del aire, representa una gran ventaja, inclusive, desde el punto de vista ambiental debido a que la contaminación es casi despreciable y el costo es mínimo comparativamente con las otras fuentes de generación.

### REFERENCIAS

- [1] Marco Antonio R. Borja Díaz, Oscar A. Jaramillo Salgad, Fernando Mimiaga Sos, "Primer Documento del Proyecto Eoloeléctrico del Corredor Eléctrico del Istmo de Tehuantepec", Primera Edición 2005, IIE, México, Marzo, 2005.
- [2] Short term fluctuation of wind turbines Ernst, Wan, Kirby, NREL/CP-500-26722, julio de 1999
- [3] Wind energy transmission and utility integration Wind Energy Series, Enero de 1997, Nro.9.
- [4] Martin O.L. Hansen: Aerodynamics of Wind Turbines, Rotors, Loads and Structure, James & James Ltd., London 2000, ISBN 1-902916-06-9.
- [5] Borja Díaz, M.A., et al. (1998). Energía Eólica: centrales eoloeléctricas. Instituto de Investigaciones Eléctricas. ISBN 968-6114-14-9. México.
- [6] DPSE, (1996). Documento de Prospectiva del Sector Eléctrico (1996-2005), Secretaría de Energía, México