

# COMPLEJIDAD, RESISTENCIA AL CAMBIO, CARGA TRIBUTARIA O FISCALIZACIÓN: COMO INCIDEN ESTOS FACTORES EN EL COMPORTAMIENTO TRIBUTARIO DE LOS MICROEMPRESARIOS

María del Mar Obregón Angulo MC<sup>1</sup>, Dr. Silverio Tamez Garza<sup>2</sup>,  
Dr. Klender Aimer Cortez Alejandro<sup>3</sup> y Dr- Luis Alberto Villarreal Villarreal<sup>4</sup>

**Resumen**— La presente investigación analiza la Complejidad, Resistencia al cambio, Carga Tributaria y la Fiscalización para comprobar, de estos factores, cuales inciden en menor o mayor grado en el comportamiento tributario de los microempresarios, a partir de la entrada en vigor de la reforma fiscal del 2014, ya que enfrentaron cambios en los sistemas de tributación. Se obtuvo información directamente de los contribuyentes sobre los nuevos procedimientos para el cumplimiento de sus obligaciones fiscales.

Se llevó a cabo mediante una investigación exploratoria, descriptiva y explicativa, no experimental de corte transversal, donde se establecieron cuatro variables principales: Complejidad de los procedimientos, la Resistencia al cambio de los contribuyentes, la carga tributaria impuesta con la entrada del nuevo régimen o la fiscalización a la cual son sujetos los microempresarios. De acuerdo a los resultados del presente estudio y las variables investigadas, se determinó que la carga tributaria y la resistencia al cambio son las que mas inciden en el comportamiento tributario.

**Palabras clave**—Complejidad, Resistencia al Cambio, Carga Tributaria, Fiscalización.

## Introducción

Las Microempresas son importantes para la economía nacional, en virtud de la generación de empleo y producción, ya que, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en el país existen aproximadamente 4.3 millones de unidades empresariales, de las cuales 99.8% son Pequeñas Empresas, mismas que generan el 52% del PIB y el 72% del empleo del país. (Condusef 2019).

Se considera importante mantener a las empresas dentro de la formalidad ya que de lo contrario mantenerse en un ambiente de operaciones informales refleja un potencial económico limitado, baja productividad, mercados restringidos, limitado acceso al crédito y pocas posibilidades de desarrollar el capital humano (OIT, 2014).

La OCDE en su documento del 2010 titulado Perspectivas OCDE: México Políticas Claves para un desarrollo sostenible, señala los retos a los que México tiene que hacer frente en los siguientes años y plantea una serie de recomendaciones basadas en la experiencia internacional, entre las que señala: considerar una reforma fundamental de su sistema tributario en vista de la necesidad de un aumento en el gasto para combatir la pobreza, invertir en infraestructura, aliviar los déficits presupuestarios y reducir la dependencia de los ingresos relacionados con el petróleo e incrementar los ingresos mediante la ampliación de la base gravable y un fortalecimiento de la administración tributaria.

Gran cantidad de las microempresas tienen problemas para cumplir con los pagos tributarios, debido a la escasa y desigual fiscalización de las leyes, los bajos niveles de confianza en el gobierno y los bajos índices de recaudación de impuestos resultado del escaso acatamiento de las leyes tributarias y de lo estrecho de las bases impositivas (Saavedra y Tommassi, 2007).

Por otro lado, la carga fiscal impuesta al contribuyente, es decir el costo del impuesto, es un aspecto de suma importancia que impacta el cumplimiento de las obligaciones fiscales, debido a que cuando los impuestos no se aplican

<sup>1</sup> María del Mar Obregón Angulo es Estudiante del Doctorado en Contaduría en la Facultad de Contaduría pública y Administración en la Universidad Autónoma de Nuevo Leon, Mexico. [marymar@uabc.edu.mx](mailto:marymar@uabc.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Dr. Silverio Tamez Garza es Profesor del cuerpo Doctoral en la Facultad de Contaduría pública y Administración en la Universidad Autónoma de Nuevo Leon, México. [drsilveriotamez@gmail.com](mailto:drsilveriotamez@gmail.com).

<sup>3</sup> El Dr. Klender Aimer Cortez Alejandro es Profesor del cuerpo Doctoral en la Facultad de Contaduría pública y Administración en la Universidad Autónoma de Nuevo Leon, México. [klender.corteza@uanl.mx](mailto:klender.corteza@uanl.mx).

<sup>4</sup> El Dr. Luis Alberto Villarreal Villarreal es Profesor del cuerpo Doctoral en la Facultad de Contaduría pública y Administración en la Universidad Autónoma de Nuevo Leon, México. [luis.villarrealv@uanl.mx](mailto:luis.villarrealv@uanl.mx).

correctamente, pueden tener consecuencias poco benéficas en la generación de riqueza. Es distorsionante que el contribuyente tenga que pagar más impuestos y el pago de mayores tasas de impuestos, tienen como efecto una menor inversión y por consiguiente, un menor crecimiento (Sánchez y Zamarripa 2014).

La legislación fiscal mexicana se caracteriza por su complejo entendimiento, lo que genera una cantidad relevante entre interrogantes y dudas sobre la correcta y el adecuado cumplimiento de sus obligaciones fiscales. Por ello, muchos contribuyentes se ven en la necesidad de consultar a un especialista en materia fiscal para que les asesore o por lo menos tener la seguridad de que están cumpliendo correctamente con sus obligaciones fiscales. Por otra parte, es importante analizar cómo influye la tecnología con los métodos de fiscalización en nuestro país. (Valladares, et al. 2017).

*Sustento teórico:*

*Antecedentes*

La Reforma Hacendaria permite garantizar una red de protección social para toda la población, así como promover el crecimiento y la estabilidad económica. Su diseño estuvo basado en un diagnóstico sobre las características centrales del sistema hacendario y de seguridad social del país (Gobierno de la República Mexicana, 2014).

El Régimen de Incorporación Fiscal (RIF) es parte de esta reforma y entro en vigor el primero de enero del 2014, este régimen brinda al empresario ser partícipe de la dinámica actual de las grandes empresas, brindando una herramienta que las potencializa hacer competitivas, como lo es la generación de facturas electrónicas y formar parte de la formalidad, lo cual tiene beneficios para su empresa como lo es el otorgamiento de financiamiento. La incertidumbre está, en que este nuevo régimen, contiene obligaciones que el sector microempresarial difícilmente puede cumplir, por su nivel de escolaridad y escasa utilización de las tecnologías de la información, lo que limita su implementación y resultados esperados.

**Comportamiento tributario.** Se entiende como comportamiento tributario a la manera en que se lleva a cabo el cumplimiento de las obligaciones tributarias, como son: declaraciones, facturación, pagos y entrega de información de manera oportuna, de reportes financieros, declaraciones y anexos por parte de los contribuyentes.

El comportamiento tributario puede estar dado tanto por la credibilidad de las personas de que obtendrán un beneficio por cumplir, como podría ser en contrario el caso de muchos contribuyentes dejan de pagar ó pagan menos impuestos, ya que intervienen elementos como son la conciencia tributaria, el conocimiento de las normas y procedimientos, la oferta de servicios de atención y otras facilidades. Entonces, se puede plantear que el comportamiento puede ser consecuencia de algunas condiciones:

Querer contribuir es decir estar dispuesto a efectuar nuestra contribución, la cual estaría determinada por la conciencia tributaria a lo que Gaona 2019 señalo como “querer contribuir”, y por otra parte la viabilidad de efectuar la contribución “saber y poder contribuir”.

El saber cómo contribuir, lo señalaremos como el grado de información que tienen los contribuyentes sobre cuáles son las reglas y procedimientos tributarios, los plazos y los medios que deben de utilizarse, así como el acceso a los servicios de las plataformas del sistema de administración tributaria, es decir, la Complejidad que tienen para cumplir con las obligaciones, contribuciones, simplificaciones administrativas, rapidez en el trámite, etc.

**Complejidad.** Entre los factores que se han identificado como más influyentes en las decisiones de incumplir con las obligaciones fiscales, se apuntan los siguientes:

La complejidad de las normas tributarias. La creciente complejidad de las normas tributarias tiende a disminuir el nivel general de cumplimiento, ya que entre más se dificulte su comprensión. El contribuyente repudia sus obligaciones principales de pago, así como las formales (Eseverri, 1990).

Existe una relación entre la capacidad para aplicar las leyes tributarias y el riesgo de los individuos a la hora de decidir el cumplimiento de sus obligaciones, ya que el temor de la efectividad en la aplicación de las mismas por lo cual a medida que la capacidad para aplicar las leyes tributarias disminuye, proporcionalmente lo hace el riesgo de los contribuyentes y solo en menor proporción aumenta la tendencia a incumplir (Prieto, 1994).

**Resistencia al cambio.** Existen cuatro determinantes que inciden en la disposición de los ciudadanos a pagar los impuestos que por ley les corresponden: a) el conocimiento de la población sobre sus obligaciones tributarias; b) la percepción sobre la justicia del régimen tributario; c) la imagen sobre el uso y manejo de los recursos públicos; d) las percepciones sobre el riesgo y castigo asociados a la evasión fiscal. (Casar 2013).

**Carga Tributaria.** La mejor manera de incrementar la recaudación de un país es la reactivación económica, pues mediante ella se generan más trabajos formales, se amplía la rentabilidad de negocios permitiendo que los informales puedan tener si no el deseo voluntario, sí la capacidad de cumplir con sus obligaciones fiscales. Desgraciadamente mientras las políticas tributarias se mantengan más que pro-cíclicas, y exista el ánimo de mantener la disciplina fiscal, las posibilidades de crecimiento son insuficientes. La urgente necesidad de evitar la evasión fiscal mediante el fortalecimiento de la estructura tributaria en México, una de las causas que originan el país se encuentre tan atrasado en cuanto a recaudación. (Ramírez 2007)

**Fiscalización.** El pago de impuestos en cualquier economía se presenta con una actitud variada de parte del ciudadano que depende de diversos factores tanto externos como psicológicos y que ocasionan niveles de recaudación no esperados y también, diversos. Esta problemática no se limita a un asunto de restricciones legales y actividades de fiscalización sino, a la existencia de diversos factores como el desconocimiento y falta de información sobre las razones que justifican la existencia de los impuestos, la falta de moralidad ciudadana y de credibilidad en la función de asignación de los recursos financieros de manera eficiente y transparente por parte del Estado. (Hinojosa 2013).

### Descripción del Método

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

La investigación se realiza en la Ciudad de Ensenada, Baja California, de carácter Mixto, ya que se llevó mediante la recolección y análisis de datos relacionados con los factores que inciden el comportamiento tributario de las microempresas en México. Se llevó a cabo a través de un estudio descriptivo y posee un enfoque cuantitativo, cuyo alcance es exploratorio y correlacional.

El tipo de esta investigación es cuantitativa, ya que se analizaron una serie de datos para comprobar que las variables consideradas tienen un efecto en el comportamiento tributario de las microempresas; explicativa porque lo sitúa a partir de la entrada en vigor de la reforma fiscal del 2014, y causal porque están orientados a conocer las razones o causas que provocan ciertas situaciones, hechos o fenómenos. El diseño de la investigación es no experimental transversal, está orientada a proponer un análisis de los factores determinantes que inciden en el comportamiento tributario de las microempresas, a través de la percepción de los microempresarios.

La variable dependiente de la investigación es Comportamiento Tributario, y las variables independientes son las probables razones que determinan el comportamiento tributario de las microempresas que son: Complejidad, Resistencia al cambio, Carga tributaria y Fiscalización.

Tamaño y determinación de la muestra: al no conocer con exactitud el tamaño de la población objeto de estudio, se procedió a determinar la muestra con base en una población infinita, por la cual se consideró un intervalo de confianza de 95% y un error del 5%.

Se utilizó la fórmula con base en proporciones. Al realizar los cálculos, se obtiene un tamaño de muestra de 384 encuestas, se aplicaron 400 para prever que algunas fueran desechadas y la tasa de respuesta fue de 390 encuestas aplicadas.

#### *Análisis de resultados.*

Una vez concluida la etapa de aplicación de los cuestionarios, se procedió a su captura y procesamiento en el programa estadístico SPSS Statistics 22. Integrando dos bases de datos: La primera de los resultados obtenidos por las variables dependientes e independientes y la segunda base de datos de las variables de control en donde se determina, cual es el perfil de las empresas y del encuestado.

Es importante señalar que se analizó el cuestionario para conocer su fiabilidad, con apoyo de la prueba Alfa de Cronbach. Para cada una de las cuatro variables dependientes consideradas que son: Complejidad, resistencia al cambio, carga tributaria y fiscalización obteniendo un valor de 0.869, el resultado se considera aceptable.

Otra manera que se utilizó para revisar la validez de los constructores fue a través del índice de KMO, el cual se obtiene haciendo un análisis factorial, a partir de reducción de variables, obteniendo un índice de 0.841 y una significancia de 0.000 lo cual se ubica dentro de los parámetros establecidos.

A continuación, se hace un análisis descriptivo del perfil de las empresas y personas que contestaron la encuesta. Se recibieron 390 respuestas en total y fueron aplicadas en el Municipio de Ensenada, en la zona Urbana y sub-urbana.

**Sector de las empresas:** De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede observar que la mayoría de los participantes están dedicados a la venta de Abarrotes, con un total de 91 los cuales representan el 23% del total de la muestra, seguidos por los dedicados a Servicios de alimentos con una representatividad del 16%, al ser 62, en tercer lugar la venta de ropa y accesorios con la participación de 43 empresas las cuales representan el 11%, el cuarto sitio lo ocupan los servicios en los cuales se consideraron, estéticas, barberías, café internet, organización de eventos etc. con 33 los cuales representan el 8%.

**Propiedad de la empresa:** En relación a las personas que dieron respuesta, en su mayoría fueron los empleados o encargados del negocio 214, los cuales representan el 58%, y el 43% por el propietario en 168 encuestas lo cual nos garantiza que la información recabada se considera fiable por la fuente que proporcionó los datos.

**Estratificación de las empresas por número de años en operación:** Se recabó la información también de la antigüedad de la empresa, obteniéndose que la mayoría de las encuestadas se encuentran en el rango de 10 años de antigüedad, esta distribución es apropiada para el trabajo de investigación, ya que se relaciona con la entrada en vigor de la reforma fiscal del 2014 y a los microempresarios participantes les toco la entrada en vigor, ya que en su mayoría se constituyeron en 2010.

### VARIABLES INDEPENDIENTES

Las variables independientes fueron analizadas a través de análisis factorial. Se muestra a continuación en cuadro 1 en donde se observan los valores propios asociados a cada uno de los componentes, y el porcentaje de varianza explicado para cada uno de ellos, explica en detalle la selección de los tres componentes principales, los cuales tienen valores propios mayores que 1 y explican el 68.63 % de la varianza, esto quiere decir que con estos factores se puede representar un 77.23 % del problema original, produciéndose la pérdida del 22.77 % de la información original, representada por la Carga tributaria, Complejidad y Fiscalización.

Cuadro 1. Varianza total explicada

Componente	Variable	Acumulado	% Varianza
1	Carga tributaria	45.109	45.109
2	Complejidad	58.233	13.124
3	Fiscalización	68.629	10.395
4	Resistencia al cambio	77.230	8.602

Fuente: Elaboración propia a partir de datos SPSS Statistics 22.

El factor 1 explica que el 45.10 % de la varianza total está formado por la carga tributaria que se impuso a los microempresarios con la entrada en vigor de la reforma fiscal del 2014, el factor 2 que representa la complejidad que tienen las leyes para su cumplimiento en materia tributaria en un 13.12%, El factor 3 que representa la Fiscalización que ejerce el gobierno sobre el cumplimiento de las obligaciones explica el 10.39 % de la varianza total. El Factor 4 el cual corresponde a la resistencia al cambio que tienen los microempresarios explica el 8.60 % de la varianza total.

Cuadro 2. Matriz de componentes rotados<sup>a</sup>

	Componente		
	Carga tributaria 1	Complejidad 2	Fiscalización 3
X71	.634	.448	.087
X73	.685	.386	.004
X74	.707	.327	-.021
X83	.822	.173	.057
X84	.822	.113	.115
X85	.823	.130	.101
X23	.238	.675	.189
X24	.251	.867	.051
X25	.223	.843	.088
X92	.084	.251	.806
X93	.053	-.003	.861

Elaboración propia a partir de datos SPSS Statistics 22.  
 978-1-939982-61-2

La variable que fue descartada, fue la resistencia al cambio de los microempresarios y a la cual le correspondía el factor 4. Como se observa en el cuadro 2, ésta se encuentra relacionada con el factor de carga tributaria a pesar de haber obtenido cargas altas que se determinaron en el análisis.

En este cuadro 2 en la cual se presenta la matriz de componente rotado, se integran los ítems que pertenecen a cada componente, de acuerdo a donde está más alta su carga factorial, y donde también se observa el comportamiento de la variable Resistencia al cambio X7, que fue la que se integró a la carga tributaria.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

La Carga Tributaria, resultó ser el factor más importante que incide dentro del comportamiento tributario de los microempresarios. Coincidiendo con lo ya establecido por investigaciones previas y Tesis sobre el Impacto de la entrada en vigor del Nuevo régimen de incorporación fiscal realizados por Guerrero 2015, Obregón et al 2015 y Ramírez 2007. Cabe señalar que la resistencia al cambio se incorporó a la carga tributaria.

La complejidad de las leyes y su aplicación para el cumplimiento de las obligaciones fiscales, resulta ser el Segundo factor que incide en el comportamiento tributario de los microempresarios. Estos resultados concuerdan con lo establecido desde años atrás Esevenri 1990, quien estableció que la creciente complejidad de las normas tributarias tiende a disminuir el nivel general de cumplimiento.

La Fiscalización no resultó ser muy representativa de los factores determinantes del comportamiento tributario, contraponiéndose con lo establecido por Villegas 2016, quien señala que la evasión tributaria disminuye cuando las Formas de Fiscalización son más efectivas.

La Resistencia al Cambio es el factor que al llevar a cabo el análisis de los componentes principales fue absorbido por la carga tributaria ya que a pesar de haber obtenido altos valores se encuentra dentro de este componente. Coincidiendo con lo manifestado por Casar 2013 en donde señaló a los mexicanos no les gustan los cambios y Cunningham quien señaló que los microempresarios no reaccionan positivamente a los cambios del sistema tributario.

### *Conclusiones*

El comportamiento tributario puede estar dado tanto por la credibilidad de las personas de que obtendrán un beneficio por cumplir, como podría ser en contrario el caso de muchos contribuyentes dejan de pagar ó pagan menos impuestos, ya que intervienen elementos como son la conciencia tributaria, el conocimiento de las normas y procedimientos, la oferta de servicios de atención y otras facilidades.

Del análisis factorial realizado encontramos que de los factores estudiados el que más incide en el comportamiento tributario es la carga tributaria que trajo la implementación del nuevo régimen de incorporación fiscal, mismo que lleva incorporado a la resistencia al cambio que tienen los microempresarios a nuevos regímenes y obligaciones.

La complejidad para dar cumplimiento a las disposiciones es también un factor determinante, así como lo es también la fiscalización, esto demuestra que los microempresarios no estaban preparados para los cambios que entraron en vigor en 2014 y que a pesar de que ya transcurrieron 6 años aún no se han adaptado a estas nuevas regulaciones.

Así mismo la escasa fiscalización y seguimiento de la cual han sido participes los contribuyentes del régimen de incorporación fiscal se demuestra al no ser el principal factor.

### *Recomendaciones*

Al llevarse a cabo este estudio de forma transversal, el cual fue en el periodo de septiembre a octubre del 2019, se levantó la opinión de los microempresarios en un solo momento, por lo que se podría realizar análisis longitudinales que permitan evaluar las variables utilizadas en este estudio en diferentes periodos de tiempo, y comparar los resultados con los de los años posteriores cuando se cumplan los 10 años de vigencia de este régimen para ver si el tiempo cambio la percepción de las cargas tributarias, la resistencia al cambio, la complejidad que actualmente les representa cumplirlas y la fiscalización a la cual pudieran llegar a ser objeto al incorporarse al régimen general de ley.

## Referencias

- Cancino Murillo Pollett , Montero Delgado Nancy Imelda. 2015. Apreciación del cumplimiento de las obligaciones fiscales de la microempresa de Tijuana, B.C. ante la incorporación del RIF. <http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xxi/docs/1.01.pdf>
- Casar María Amparo. 2013. los mexicanos contra los impuestos <https://www.nexos.com.mx/?p=15579>
- Condusef. 2019.Programa Institucional informes <http://www.condusef.gob.mx/gbm/?p=planes-programas-e-informes>
- Cunningham, W. 2001. Breadwinner versus caregiver: labor force participation and sectoral choice over the Mexican business cycle. En *The economics of gender in Mexico: work, family, state, and market*, editado por Elizabeth G. Katz y Maria Cecilia Correia, 85-132. The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank
- Eseverri Martinez Ernesto. Los límites al deber de contribuir, *Revista del Instituto de Estudios Económicos*, ISSN 0210-9565, N° 1, 1990 (Ejemplar dedicado a: La Reforma del sistema tributario español), págs. 145-180
- Gaona, W. y Tumbaco P. (2019). En su tesis: “La educación tributaria como medida para incrementar la recaudación fiscal en Ecuador”, rescatada de la siguiente página web: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/5530/1/D-38880.pdf>
- Guerrero Jiménez Rosalinda. 2015. Tesis de Régimen de pequeños contribuyentes a régimen de incorporación fiscal. Análisis para micro, pequeñas y medianas empresas
- Hinojosa, A. V. (2013). La evasión y elusión fiscal: “su abordaje a través de la integración de una nueva estrategia educativa”.
- Obregón, A.M &Moreno, N.JJ & Aguila, M. D. 2015. Efecto Fiscal de la Entrada en Vigor del régimen de Incorporación Fiscal en las Pequeñas empresas de Baja California. *Global Conference on Business and Finance Proceedings*, 10 (2), 1114-1123. <https://www.theibr.com/wp-content/uploads/2016/06/ISSN-1941-9589-V10-N2-2015-1.pdf>
- OCDE (2010). *Perspectivas OCDE: México Políticas Claves para un desarrollo sostenible*. Disponible en: <https://www.oecd.org/mexico/45391108.pdf> Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 Disponible en: <https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2019/05/PLANNACIONAL-DE-DESARROLLO-2019-2024.pdf>
- OIT.2014. Programa de promoción de la formalización de América Latina y del Caribe. OIT: América Latina y el Caribe.
- Prieto Jano María José. Medidas para mejorar el cumplimiento de las obligaciones tributarias Las amnistías fiscales, *Anales de estudios económicos y empresariales*, ISSN 0213-7569, N° 9, 1994, págs. 219-242  
<file:///C:/Users/miry/Downloads/DialnetMedidasParaMejorarElCumplimientoDeLasObligacionesT-116379.pdf>
- Ramírez Cedillo Eduardo,2007, *Critica a la estructura tributaria en México. Régimen de incorporación fiscal, declaraciones, consejos y estrategias*. 1a edición. Editorial kindle. México. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-10422007000300007](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422007000300007)
- Saavedra-Chanduvi, Jaime & Tommasi, Mariano. (2007). Informality, the State and the social contract in Latin America: A preliminary exploration. *International Labour Review*. 146. 279 - 309. 10.1111/j.1564-913X.2007.00016.x.
- Sánchez, T.J & Zamarripa, G. 2014. La reforma hacendaria y el ahorro en México. *FUNDEF*, 2-47.
- Valladares Sánchez Clara Elena, Ana Karen Carrera Márquez, David Borja Gómez. 2015. *El Gobierno Electrónico y su efecto en la recaudación fiscal en México*.  
[http://acacia.org.mx/busqueda/pdf/EL\\_GOBIERNO\\_ELECTRONICO\\_Y\\_SU\\_EFECTO\\_EN\\_LA\\_RECAUDACION\\_FISCAL\\_EN\\_MEXICO.pdf](http://acacia.org.mx/busqueda/pdf/EL_GOBIERNO_ELECTRONICO_Y_SU_EFECTO_EN_LA_RECAUDACION_FISCAL_EN_MEXICO.pdf)
- Villegas, H. “Evasión Tributaria”. 2da. ed. Lima: Editorial Santa Rosa; 2016. Vinculación académico-empresarial, como herramienta de productividad para la micro, pequeña y medianas empresas de la delegación Xochimilco, Las MiPYMES en México Crecimiento, Financiamiento y Tecnología, Instituto Politécnico Nacional,

# Implementación de ahorro en una línea de producción de Alta Gama en el área de prensas y estampado en una empresa maquiladora de Ciudad Juárez, Chihuahua

Beatriz Eugenia Ochoa Rivera L.C.<sup>1</sup>, Dr. Felipe Dávila Soltero<sup>2</sup>,  
Ing. Juan Armando Hurtado Corral<sup>3</sup>, Dra. Dulce Concepción Vargas Uzárrega<sup>4</sup>, Jorge Quinteros Graciano<sup>5</sup>

**Resumen**—Esta empresa maquiladora se dedica a la manufactura y ensamble de cajas de seguridad para hoteles de lujo por ello buscó un lugar asequible para la elaboración de este producto, debido a los costos de producción, de mano de obra, maquinaria, acero e insumos varios es que se trasladan a ciudad Juárez e implementa una línea de producción de alta gama, se creó con el propósito de disminuir costos en una línea de producción importante y sobre todo la más remunerable, la cual por mucho tiempo fue producida por otra planta del mismo corporativo dando como resultado la reducción de costos y mejora en la producción respectivamente.

**Palabras clave** Implementación, ahorro en línea de producción, prensa y estampado.

## Introducción

La empresa maquiladora se dedica a la manufactura y ensamble de cajas de seguridad para hoteles de lujo, la implementación contempla una de las necesidades más importantes de la industria maquiladora la reducción de costos en las líneas de producción, esto conforme a los métodos de ingeniería de procesos, lean y estándares de calidad, esto se lleva a cabo para que se alcance el resultado deseado por la empresa siendo esto conforme a los planes que establece para su estandarización.

La implementación en una línea de producción se creó con el propósito de disminuir costos en una de las líneas de producción más importante, consiste en el ahorro económico y mayor producción gracias a la gran mano de obra que se tiene y lo provechoso que es producir en la zona fronteriza de este país.

El reducir gastos y aumentar la producción de la línea de ensamble de alta gama es su objetivo general, además de obtener los estándares de la planta así como proporcionar una reducción de costos en materia prima de calidad, llevando a cabo una selección de proveedores locales y costeo por materia prima según los estándares de la empresa, sustituyendo proveedores extranjeros por proveedores locales, generar un aumento en la producción de productos de alta gama, mediante la metodología kaizen reduciendo desperdicios, personal y costos extras que no agreguen valor al producto, así como modificar el diseño de los espacios a través de un layout para optimizar las estaciones de trabajo y volverlas más productivas en base a estudios de tiempos, ergonomía y metodología Toyota.

La necesidad de reducir costos de mano de obra más accesible y costos de proveedores locales reduce los gastos de la empresa y aunando un aumento de la productividad, se cesan labores en otras plantas, haciendo que la planta Juárez sea la principal en el comercio, contacto y ensamble, lo que beneficia a la alta gerencia en ganancias y a la ciudad con empleo estable.

Mediante un estudio de tiempos se calculará la eficiencia de las líneas de producción que son estándares sumamente bajos de sus precursores y se busca el aumento en un 30% en la eficiencia, así mismo se busca se reduzcan los costos en un 50% utilizando proveedores locales para materia prima.

## Descripción del Método

<sup>1</sup> L.C. Beatriz Eugenia Ochoa Rivera es Profesora de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México Campus Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. México. [bochoa@itcj.edu.mx](mailto:bochoa@itcj.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dr. Felipe Dávila Soltero es Profesor de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México Campus Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. México. [Felipe\\_soltero@hotmail.com](mailto:Felipe_soltero@hotmail.com)

<sup>3</sup> Ing. Juan Armando Hurtado Corral es Profesor de la carrera de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México Campus Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. México. [jhurtado@itcj.edu.mx](mailto:jhurtado@itcj.edu.mx)

<sup>4</sup> Dra. Dulce Concepción Vargas Uzárrega es Profesora de la carrera de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México Campus Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. México. [dvargas@itcj.edu.mx](mailto:dvargas@itcj.edu.mx)

<sup>5</sup> C. Jorge Quintero Graciano es estudiante de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México Campus Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. México.

*Reseña de las dificultades de la búsqueda*

El carácter de la investigación es cuantitativo ya que se busca como propuesta y respuesta proactiva un excedente en las normas de calidad que rigen la implementación de la línea de producción tales como las NOM y las ISO, así como la obtención de la certificación AERNOR de seguridad para cajas fuertes.

Una vez que se determinó el tipo de investigación, se optó por una muestra no probabilística, ya que la muestra que se seleccionó del universo correspondiente de números de parte no se seleccionó aleatoriamente, se seleccionaron 20 números de parte por su accesibilidad y de manera intencional para resolver de forma más práctica el problema.

La realización de una constante mejora en el procesamiento de materias primas siempre ha sido un reto para las empresas de nueva creación donde la agilización y soporte de los departamentos claves son vitales para la mejora continua del proceso. Para ello se realizó una visita a cada uno de los encargados de los departamentos claves, lo que ayudó en el proceso de ahorro de materia prima donde se determinaron los siguientes puntos: 1. El equipo de compras realizó un listado de los números de parte de materia prima de prioridad alta o modelos “High runners” por su traducción al español como modelos de producción masiva los cuales fueron 20 números de parte en total, 2. El equipo de compras mostró al proveedor de estas materias primas, 3.El departamento de contabilidad y costos presentó los costos predeterminados de cada número de parte de materia prima, 4. El equipo de manufactura proporcionó su estudio de tiempos, uso de material por producto terminado al equipo de contabilidad y de esta manera se determinaron los nuevos costos, así como un estudio de espesor de 3 Las materias primas esenciales de nuevos proveedores, 5. El equipo de producción y operación dio soporte a los departamentos en la realización de las pruebas de los nuevos materiales de proveedores locales y 6. El equipo de compras brindó la información del peso por lámina en el caso especial de esta materia prima de acero.

*Desarrollo de la investigación*

Para el desarrollo de los procesos de manufactura, el departamento de ingeniería de manufactura realizó los estudios de tiempos de las muestras de los nuevos proveedores donde se requirió al menos 10 muestras de acero por número de parte requerido de la lista de prioridades, el estudio se realizó por medio de cronometraje a cada una de las 10 muestras y se plasmó en la tabla 1 de barras y se conoció el tiempo de procesamiento de estas nuevas muestras donde se muestra que fue más maleable y eficiente su proceso. Estos modelos fueron los dominantes para el formato del cuerpo del gabinete de seguridad.

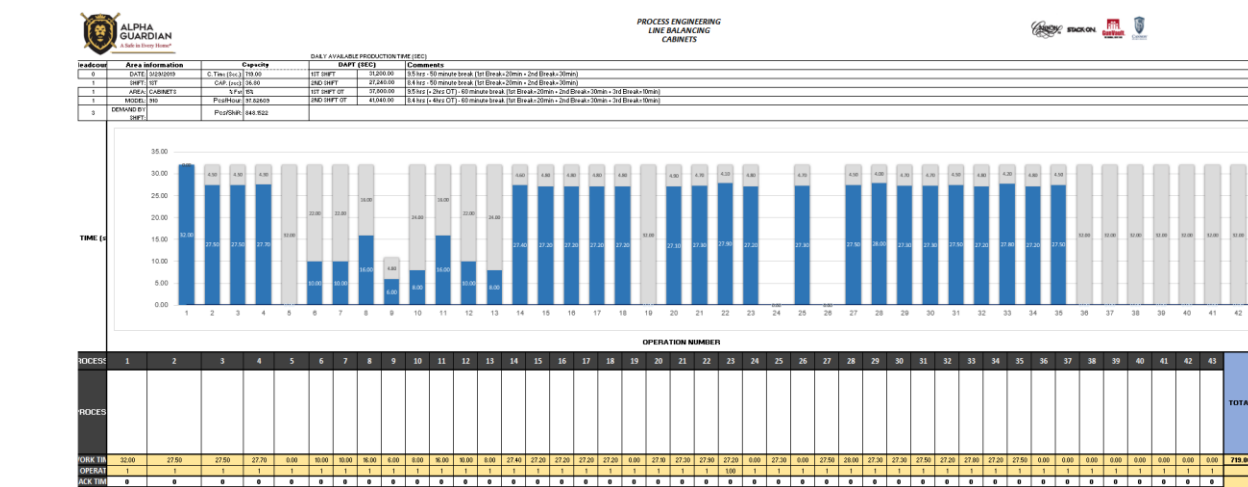


Tabla 1 Estudio de tiempos de 10 muestras, con materia prima de proveedores

En el desarrollo del uso del material se utilizó como herramienta de medida flexómetro el cual determinó el uso exacto de materia que en el caso de la mayoría de los números de parte se costó por pie (ft) de longitud el cual



envió al equipo de contabilidad, lo cual se plasmó en un formato de uso por pie de longitud diseñado por ingeniería de manufactura.

Así mismo por requerimiento de corporativo se realizó un estudio de espesor de 3 modelos esenciales para la producción del producto final, esto con la finalidad de que el espesor de la materia prima esencial no dañó el herramental de las máquinas donde se procesaron las nuevas muestras de materia prima.

Se determinó un universo de 20 números de parte de prioridad alta, ya que no se aplicó ninguna encuesta, solamente se llevó a cabo la observación directa y cronometraje además se calculó el tiempo exacto de las operaciones, medición de uso de materia prima y medición de espesor de materia prima esencial. Se inició con la recolección de datos de manufactura, primero que nada, se llevó a cabo el estudio de Tiempos de los modelos de la lista de prioridades donde se hizo un antes y un después del estudio de tiempos con el material del anterior proveedor tal y como se muestra en la tabla 2, así como del nuevo proveedor en la tabla 3.

Supplier	Area	Part name	Raw Material Part number	Use per FT	Use per LB
CHICAGO STEEL INC	COIL PRESS	COIL PRESS	7C-0024		10
CHICAGO STEEL INC	COIL PRESS	COIL PRESS	7A-0005		10
CHICAGO STEEL INC	COIL PRESS	COIL PRESS	3A-0135	2.6547	
CHICAGO STEEL INC	COIL PRESS	COIL PRESS	3A-0189	5.3094	
CHICAGO STEEL INC	COIL PRESS	COIL PRESS	3A-0188	1.9995	
CHICAGO STEEL INC	COIL PRESS	COIL PRESS	5A-0028	12.3596	
CHICAGO STEEL INC	COIL PRESS	COIL PRESS	924007		5
CHICAGO STEEL INC	COIL PRESS	COIL PRESS	1K-0010	0.4029	
CHICAGO STEEL INC	COIL PRESS	COIL PRESS	1M-0012	0.9317	
CHICAGO STEEL INC	COIL PRESS	COIL PRESS	7C-0008		10
CHICAGO STEEL INC	COIL PRESS	COIL PRESS	7C-0022		10
CHICAGO STEEL INC	COIL PRESS	COIL PRESS	5A-0029	8.7999	
CHICAGO STEEL INC	COIL PRESS	COIL PRESS	5A-0013	0.2440	
CHICAGO STEEL INC	COIL PRESS	COIL PRESS	1T-0047	0.5749	
CHICAGO STEEL INC	COIL PRESS	COIL PRESS	4A-0070	1.4888	
CHICAGO STEEL INC	COIL PRESS	COIL PRESS	1K-0016	0.4029	
CHICAGO STEEL INC	COIL PRESS	COIL PRESS	7A-0018		10
CHICAGO STEEL INC	COIL PRESS	COIL PRESS	2C-0036	0.4791	
CHICAGO STEEL INC	COIL PRESS	COIL PRESS	5C-0263	0.4091	
CHICAGO STEEL INC	COIL PRESS	COIL PRESS	7A-0019		10

Tabla 2 Uso de materia prima del proveedor anterior

Supplier	Area	Part name	Raw Material Part number	Use per FT	Use per LB
STILTEC MONTERREY	COIL PRESS	COIL PRESS	7C-0024		10
STILTEC MONTERREY	COIL PRESS	COIL PRESS	7A-0005		10
STILTEC MONTERREY	COIL PRESS	COIL PRESS	3A-0135	2.6547	
STILTEC MONTERREY	COIL PRESS	COIL PRESS	3A-0189	5.3094	
STILTEC MONTERREY	COIL PRESS	COIL PRESS	3A-0188	1.9995	
STILTEC MONTERREY	COIL PRESS	COIL PRESS	5A-0028	12.3000	
STILTEC MONTERREY	COIL PRESS	COIL PRESS	924007		5
STILTEC MONTERREY	COIL PRESS	COIL PRESS	1K-0010	0.4000	
STILTEC MONTERREY	COIL PRESS	COIL PRESS	1M-0012	0.9317	
STILTEC MONTERREY	COIL PRESS	COIL PRESS	7C-0008		10
STILTEC MONTERREY	COIL PRESS	COIL PRESS	7C-0022		10
STILTEC MONTERREY	COIL PRESS	COIL PRESS	5A-0029	8.7999	
STILTEC MONTERREY	COIL PRESS	COIL PRESS	5A-0013	0.2440	
STILTEC MONTERREY	COIL PRESS	COIL PRESS	1T-0047	0.5749	
STILTEC MONTERREY	COIL PRESS	COIL PRESS	4A-0070	1.4800	
STILTEC MONTERREY	COIL PRESS	COIL PRESS	1K-0016	0.4000	
STILTEC MONTERREY	COIL PRESS	COIL PRESS	7A-0018		10
STILTEC MONTERREY	COIL PRESS	COIL PRESS	2C-0036	0.4791	
STILTEC MONTERREY	COIL PRESS	COIL PRESS	5C-0263	0.4091	
STILTEC MONTERREY	COIL PRESS	COIL PRESS	7A-0019		10

Tabla 3 Uso de materia prima del nuevo proveedor

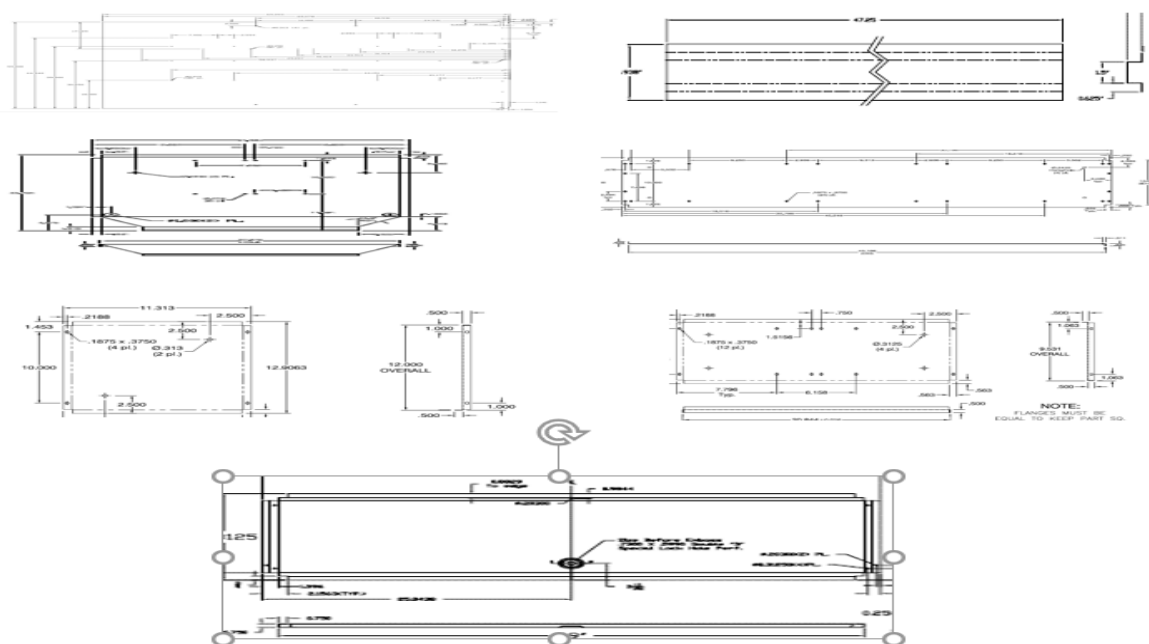
En el uso común del formato de tiempos, en el procesamiento de las piezas de acero se recolectó sólo por tiempo máquina en lo que tardó de manera ya programada hacer 100 piezas por programa, lo cual en su mayoría dio

el tiempo aproximado de la pieza que salía por segundo de la máquina. De manera que la toma de estos datos tuvo más veracidad, se implementaron los tiempos por pieza que se hicieron lo cual equivale a pieza por golpe de la máquina troqueladora ya que una vez troquelado (golpeado) el material salió listo para usar la pieza en la siguiente operación.

Las muestras del nuevo proveedor mejoraron un 50% la producción de estos productos, ya que los productos del proveedor anterior dificultaron a la máquina la realización de su trabajo de manera que se utilizaron muchas piezas en las máquinas troqueladoras, de esta manera se comprobó que la maleabilidad del material del nuevo proveedor fue más conveniente para las máquinas y agilización del proceso.

En el análisis hecho anteriormente de tiempos, una vez procesadas las materias primas se midieron con un flexómetro en base a los dibujos establecidos por el área de diseño esto corroboró el uso real de cada materia prima la cual siempre se midió en pies (ft) de longitud.

Únicamente se tomaron en cuenta los datos de las muestras del nuevo proveedor ya que el uso de la materia prima del proveedor anterior ya se tenían esos datos registrados por el equipo de ingeniería que estuvo previamente al inicio de las operaciones en la empresa, tal y como se muestra en el dibujo 1



Dibujo 1 Bases para la medición y uso de las piezas de acero

De tal manera se realizó una comparativa entre los usos de los materiales ya recabados por el equipo anterior y los nuevos datos recabados de los materiales del nuevo proveedor.

Con la aprobación del corporativo, contabilidad inició con el proceso del ahorro de materia prima y reducción en los costos de los mismos lo cual compartió con equipo multifuncional de ingeniería de manufactura y compras.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Se replicó una línea de producción con costos más accesibles en materiales críticos como fue el acero en una empresa de giro metal-mecánica mediante un estudio de tiempos, utilización y costos de este tipo de materiales, además de la utilización de productos locales de alta calidad. Facilitó el uso de la materia prima dentro de las máquinas por su alta maleabilidad e hizo menor el desgaste y fuerza de las máquinas lo cual alargó la vida de las mismas.

Propició que el nuevo proveedor de la materia prima más importante resultó mucho más económico y los ahorros generados permitieron la realización de mejoras para maquinaria y mantenimiento de edificio. El hecho de

que esta materia prima fuera mucho más barata el costo del producto terminado también disminuyó lo cual hizo mucho más atractivo al cliente su compra.

Como ya se mencionó anteriormente acerca de su maleabilidad, los errores por máquinas o bien por la fuerza de los trabajadores redujo considerablemente el esfuerzo en el trabajo o en los errores que fueron casi nulos.

### *Conclusiones*

En lo que respecta al objetivo general la reducción de costos se logró de una manera satisfactoria, así como un aumento en la producción considerable en la nueva línea de producción. El estándar que alcanzó la planta de ciudad Juárez en su primer año de producción llegó al 85% de producción diaria alcanzando un total de 1,275 piezas, cuando el estándar que se tiene de otra planta es de 1,500 cajas de seguridad por día.

Con el cambio de proveedor extranjero a proveedor local se generó una reducción considerable en los costos en razón a la materia prima crítica en específico el hacer para manufacturar las cajas de seguridad, realizando una reducción de desperdicios en base a la metodología kaizen, gracias a la maleabilidad del nuevo material, se redujo el personal de 16 a 8 personas es decir que los movimientos innecesarios que requerían más de una persona fueron eliminados.

Se logró la certificación del OSCS de Whirlpool para la producción de productos de alta gama en masa. Con la incorporación del proveedor de Monterrey todos los materiales a base de acero redujeron altamente su costo desde el cuerpo de la caja de seguridad hasta la más pequeña pieza de metal como lo fue un candado.

Los procesos de manufactura se vieron beneficiados ya que hizo mucho más ágil el proceso en un 50% los tiempos recolectados ante la comparación entre el proveedor extranjero y el proveedor local o nacional.

Después del estudio de espesor realizado, el estudio de uso de materia prima y toma de tiempos conforme a los estándares requeridos de un aumento del 30% en la eficiencia del proceso y una reducción en los costos en un 50%, después del proceso realizado se logró un aumento en la eficiencia en un 40% y una reducción de los costos en un 75%.

Con respecto a las normas de calidad se encuentra en un 75% de implementación ya que aún se esperan las auditorías respectivamente en fechas posteriores

### *Recomendaciones*

Se recomienda llevar a cabo un nuevo estudio de costos y nueva utilización aún después del estudio previo, ya que la mejora es constante y puede haber costos y/o utilidades que no se previeron en este estudio.

Realizar un estudio de capacidad y balanceo de línea con el objetivo de alcanzar y superar el 15% restante rezagado para lograr el estándar y superar el que se maneja en otras plantas.

Realizar un estudio con nuevos proveedores locales de acero y otros materiales adjuntos a la caja de seguridad, pintura, plástico, etc. Reducir la mayor cantidad de insumos extranjeros siempre y cuando mantenga la calidad en el producto final.

Que se realice un estudio de tiempos y optimización de espacio para lograr una reducción; proporcionar cursos de Core Tools, ISO's y metodología de mejora continua ya que las herramientas utilizadas en preparación a las auditorías venideras.

Realizar un entrenamiento para asociados clave que permita realizar y apoyar con los estándares para la línea de producción de Whirlpool. Realizar un costeo de desperdicio de antes y después con los costos nuevos del acero, lo cual podría mantener el estándar de 2.5% de scrap.

Dar el mantenimiento al equipo de procesos de manufactura adecuado, ya que además de tener un buen material para procesar debe estar en óptimas condiciones para operar en el rendimiento más alto.

Realizar una auditoría interna por parte del departamento de calidad antes de las preauditorías y auditorías por parte del corporativo y el organismo certificador respectivamente.

### **Referencias**

Alford. L.P. y Bangs, John R, Manual de la producción, Hispano Americana, 2ª ed. México, 1969.

Baker, A. (2017). *Heredero al trono*. Henderson, NV: AGUILAR.

Barnes, M. R, Estudio de tiempos y movimientos, Aguilar, 3ª ed, Madrid, 1961

Cadbury (1914) La reseña en la sociología, London, Eng, Brittain Press Inc.

Collins, J. (2011). *Grande por eleccion*. Berkeley, CA: Unabridged.

Fonseca, E., Estudio de tiempos, 2002.

García Criollo, R. Estudio del trabajo, Vol. II. 1ª. Ed. Ed. Mc Graw – Hill, México, 1998.

Gowler, D & Legge, K (1983) El sentido de la administración y administrar con sentido, California. US. Oxford University Press.

- Harnish, V. (2008). *Los Habitos de Rockefeller*. New York City, NY: Select Books Inc.
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (1997). *Metodologia de la Investigacion*. Mexico: Mc Graw-Hill.
- Jeffrey K. Liker, G. L. (2011). *Toyota Llderazgo Lean*. New York City, NY: McGraw-Hill.
- Liker, J. K. (2004). *Las claves del exito Toyota*. New York City, NY: McGraw-Hill.
- M.P. Groover. (2007). *Fundamentos de manufactura moderna*. Cd. De México. McGraw Hill.
- Martinez, C. (2006). El metodo de estudio de caso: Estrategia metodologica de la investigacion cientifica. *Pensamiento y Gestion* , 165-193.
- Maynard, H.B. *Manual de ingeniería de la producción Industrial*, Reverté, México, 1960.
- Mendez, C. (2001). *Metodologia de la Investigacion*. Mexico : Mc Graw-Hill.
- Niebel, B. W., & Freivals, A. (2009) *Ingenieria Industrial: Metodos estandares y diseño del Trabajo*. Cd. Mexico, McGraw Hill.
- Niebel, B. W., & Freivals, A. (2009). En B. W. Niebel, *Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo* (pág. 12 ed.). Mexico: Alfaomega.
- Niebel, B., *Ingeniería Industrial; Métodos, tiempos y movimientos*, 2ª ed, México, 1980
- Sabino, C. (1992). *El proceso de Investigacion*. Venezuela: Panapo.
- Salazar López. (2016) *Ingeniería Industrial*, Bogotá, Colombia, Creative Commons.
- Secretaría de trabajo y Previsión Social, México, 2018.
- Shigeo, S. (1989). *El Metodo Shingo y Toyota*. Tokio, Japon: Saitama Nippon Inc.
- Sinek, S. (2009). *Empieza por el ;POR QUÉ?* . London, Eng: Portfolio.
- Sinek, S. (2017). *Encuentra tu porque*. London, Eng: Portfolio.
- Tamayo, M. (1999). *El proyecto de Investigacion* . Colombia: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educacion Superior.
- Thean, P. (2014). *Ritmo*. Austin, TX: Greenleaf book Group Press.
- Turner; Mize & Case. *Ingeniería Industrial y procesos*, 8ª ed. E.U. 2009.
- Turner; Mize & Case. *Introduction to industrial and systems engineering*, 8ª ed. E.U. 2010.
- Verne, H. (2017). *Escalando*. New York City, NY: Gazzelles Inc.

# INDUSTRIA 4.0 EN LAS EMPRESAS MEXICANAS DE AUTOTRANSPORTE TERRESTRE CON CERTIFICACION EN OEA

Tsu. Jeysa Alondra Ojeda Beltrán<sup>1</sup>, Tsu. María Fernanda Hernández Rocha<sup>2</sup>,  
Tsu. Ismael Martínez Sánchez<sup>3</sup>, M.A. Mirna Liliana Guillen Ramírez<sup>4</sup>

**Resumen**—Las nuevas tecnologías están generando que las empresas adapten su filosofía y procesos a lo que exige el entorno y la empresa de autotransporte no es la excepción. Derivado de lo anterior, objetivo de esta investigación fue analizar empresas de autotransporte terrestre con certificación en el programa Operador Económico Autorizado y su panorama actual respecto a la implementación de tecnología 4.0. La metodología del estudio es de enfoque cualitativo, tipo transversal, descriptivo, asimismo, a través del muestreo no probabilístico por conveniencia se determinaron las empresas con operación en ciudad Juárez, Chihuahua, México. Las variables que se analizaron fueron respecto a la tecnología utilizada en los vehículos para dar respuesta a la seguridad de las unidades, tecnología para detectar las fallas mecánicas de las unidades, sistemas para el Rastreo satelital de los vehículos, sistema de monitoreo en tiempo real con los operadores y sistema comunicación con los clientes.

**Palabras clave.** Autotransporte, Tecnología 4.0, OEA

## Introducción

La industria 4.0, se presenta como el proceso de transformaciones tecnológicas, sociales y económicas (Mejía, 2018), tiene como fundamento impulsar el desarrollo de los sistemas, la conectividad y la oportuna convergencia del mundo virtual y físico. Asimismo, sugiere cambios importantes tanto a nivel de maquinaria y producción como en toda la cadena de valor del proceso industrial. Las principales aportaciones de esta revolución tecnológica se centran en la inteligencia artificial, el internet de las cosas, robótica y biotecnología (Prosegur, 2019), con ello, se busca convertir los sistemas industriales en máquinas inteligentes basadas en la automatización y el análisis de datos.

Por otro lado, la empresa de autotransporte terrestre, es uno de los pilares principales de la cadena de valor del proceso industrial, siendo esencial para la movilidad del comercio nacional e internacional busca simplificar sus procesos, optimizar la gestión de diferentes áreas que las componen y la visibilidad de sus negocios en todo momento, todo ello, a través de sus dispositivos tecnológicos. En ese mismo contexto, se tiene que la industria 4.0 crea nuevas oportunidades para este tipo de empresas ya que es la habilitadora de la tecnología en todos los procesos de las industrias. De acuerdo con (Segura, 2019), para estas empresas, la tecnología está evolucionando en relación con el internet de las cosas, el impacto radica en tener vehículos conectados a través de sensores portátiles que combinan datos para monitoreo y alertas respecto al vehículo, la carga y los operadores. Asimismo, se contempla el análisis avanzado, por medio de sensores, el enfoque está pensado en el mantenimiento preventivo para minimizar el riesgo, además de realizar pronósticos de tráfico y rutas predictivas mucho más precisas, advertencia de fallas y rendimiento del vehículo. Por lo tanto, las empresas de transportes se deben adaptar a las nuevas tecnologías que generen impacto y mitiguen los riesgos en los procesos. Según la página del SAT en ciudad Juárez 32 empresas certificadas por OEA (SAT, 2020) (operador económico autorizado es un programa que busca fortalecer la seguridad de la cadena logística del comercio exterior). (SAT, 2018)

## Descripción del Método

### Metodología:

La metodología de esta investigación es de enfoque cualitativo, de diseño no experimental, los datos observados no se manipularon en el proceso de análisis y resultados, se considera, propio de las ciencias sociales con

<sup>1</sup> Tsu. Jeysa Alondra Ojeda Beltrán, estudiante de la carrera de Ingeniería en logística internacional, [17010027C@utpn.edu.mx](mailto:17010027C@utpn.edu.mx)

<sup>2</sup> Tsu. María Fernanda Hernández Rocha, estudiante de la carrera de Ingeniería en logística internacional, [17010020C@utpn.edu.mx](mailto:17010020C@utpn.edu.mx)

<sup>3</sup> Tsu. Ismael Martínez Sánchez, estudiante de la carrera de Ingeniería en logística internacional, [16030131C@utpn.edu.mx](mailto:16030131C@utpn.edu.mx)

<sup>4</sup> M.A. Mirna Liliana Guillen Ramírez, docente e investigadora de Administración e ingeniería en logística internacional, [mirna.guillen@utpn.edu.mx](mailto:mirna.guillen@utpn.edu.mx)

carácter específico en comercio internacional; de tipo transversal ya que los datos recopilados se obtienen en un solo momento por medio de la aplicación de un cuestionario; de nivel exploratorio ya que se busca verificar los datos y observar claramente los resultados.

#### *Método de muestreo*

**Población:** El estudio se aplicó a empresas de autotransporte terrestre certificadas en el programa la OEA ubicadas en ciudad Juárez, las variables que se analizaron fueron respecto a la tecnología utilizada en los vehículos para dar respuesta a la seguridad de las unidades, tecnología para detectar las fallas mecánicas de las unidades, sistemas para el Rastreo satelital de los vehículos, sistema de monitoreo en tiempo real con los operadores y sistema comunicación con los clientes.

Como muestra se determinó trabajar el tipo no probabilística por conveniencia, se tomaron siete empresas certificadas en OEA para observar las variables.

#### *Fases de la investigación*

**Fase documental:** donde se recolectaron datos de diversos autores y especialistas sobre la industria 4.0 y la información de las empresas de autotransporte terrestre, todo esto con el fin de dar a conocer los desafíos que se están representando en dichas empresas de la ciudad.

**Fase de campo analítica:** se contactará una lista de empresas por medio telefónico y de correo electrónico de ciudad Juárez que estén certificadas en C-TPAT Y OEA donde se les aplicara un cuestionario para hacer una comparación de datos, con el fin de conocer que desafíos se le están presentando a estas empresas.

#### *Resumen de resultados-*

##### Tecnologías de la industria 4.0 para las empresas de autotransporte

- **Sensores:** Sensores integrados en los transportes terrestres que pueden determinar información que es de utilidad para el mejor manejo de las unidades.
- **Internet satelital:** El internet satelital es de vital importancia para desarrollarse y adaptarse a las nuevas tecnologías ya que es vital para el desarrollo de las mismas, así como es esencial para que tanto sensores como GPS puedan funcionar de una forma correcta dentro de las unidades del transporte.
- **Candado electrónico:** Esta herramienta tecnológica controla la apertura de las puertas de la caja, para mantener la carga segura.
- **GPS:** Este puedes localizar la posición del camión, también puedes llevar el monitoreo de la temperatura lo cual clave para mantener la cadena de frío, puedes tener alertas de temperatura en tiempo real si algo falla durante el tránsito o monitorear el encendido y apagado del refrigerador o el estado de abrir y cerrar la puerta del compartimiento.
- **Reportes automatizados:** Sistema de información o Reportes Automatizados que brindan información en tiempo real como: Consumo de Combustible, Tiempos de Tránsito, Paradas y Reportes por Exceso de Velocidad.

*Tabla1. análisis de las tecnologías aplicadas en las empresas*

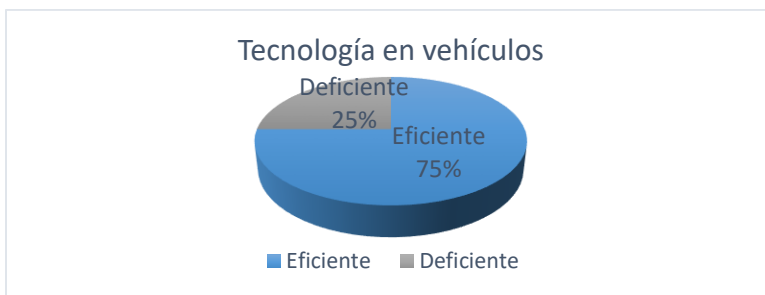
La tabla 1 muestra la tecnología que se aplican actualmente en las empresas de autotransporte terrestre para el rastreo de las unidades.

Nombre	Monitoreo de unidades	Monitoreo de cajas	Sistema de información	Sistema de comunicación
Fletes México	GPS	GPS	omnitracks	Radio frecuencia y celulares
Fletes <b>Sotelo</b>	GPS	GPS	Master track	Radio frecuencia y celulares
Grupo Larmex	GPS	X	Master track	Radio frecuencia y celulares
Transporte norte de chihuahua	GPS	GPS	Master track	Radio frecuencia y celulares
OTI	GPS	GPS	Métrica móvil	Radio frecuencia y celulares
CNC	GPS	X	Master track	Radio frecuencia y celulares
Siete	GPS	X	Master track	Radio frecuencia y celulares

*Tabla 2. Sistema para el rastreo de los vehículos*

- Énfasis en la flota de vehículos

La grafica 1, muestra que, en la segmentación de énfasis en la flota de vehículos, un 75% cuentan con sistemas que son de vital ayuda para las empresas ya que son tecnologías ligadas a la seguridad de las unidades como lo son el bloqueo remoto de las unidades en caso de ser robadas y el rastreo satelital en caso de que estas se salgan de la ruta mientras que un 25% de ellas carecen de algún tipo de tecnología que ayude a tener un mejor control de las unidades como lo son los sensores de apertura de puertas esto para evitar robos durante el transporte de mercancías.



*Grafica 1. Énfasis en la flota de vehículos*

- Parte mecánica en tecnología

La grafica 2, muestra el nivel de tecnología para dar seguimiento en la parte mecánica de los vehículos, el 95% de las empresas cuentan con sistemas tecnológicos para tener un mejor diagnóstico de sus unidades, esto de gran importancia ya que evitan problemas al transportar las mercancías, mientras que un 5% solo tienen deficiencias en tener información de las unidades.



Grafica 2. Parte mecánica en la tecnología

- Operadores

La grafica 3, muestra el nivel de tecnología en relación a la comunicación con los operadores, el 90% de las empresas tienen sistemas para detectar las necesidades de los operadores (chofer), así como mantener comunicación con cada uno de ellos y determinar si están en condiciones para el manejo de las unidades, mientras que un 10% no mantiene comunicación deficiente para determinar dichas necesidades.



Grafica 3. Operador

- Comunicación, digitalización de los documentos en las operaciones

La grafica 4, muestra que, dentro de la segmentación de comunicación y digitalización de los documentos en las operaciones un 85% de las empresas tienen sistemas eficientes para la organización y digitalización, así como la información que cada uno de los clientes que representan, todo ello, para brindar información eficientemente a sus clientes mientras un 15% de ellas a pesar de tener los sistemas no tiene un control adecuado, teniendo comunicación hasta cierto punto deficiente.





Grafica 4. Comunicación y digitalización de los documentos en las operaciones

### Conclusiones

Se identificó la modalidad de la industria 4.0 y se explicó que está relacionada con las empresas de autotransporte y principalmente en las operaciones de rastreo de unidades y en las operaciones relacionadas al tráfico de las unidades y lo que esta industria está buscando implementar para que las empresas estén en competencia a nivel mundial.

Dentro del estudio se concluye que las empresas de autotransporte terrestre están preparadas para su adaptación a la industria 4.0. Ya que el 100% de las empresas encuestadas están utilizando tecnologías para realizar sus operaciones en específico en sistemas de diagnóstico mecánico, sistema de información en tiempo real a clientes y sistema de respaldo de datos, bloqueo remoto y rastreo satelital. Con lo que se puede determinar que las empresas de auto transporte están preparadas para la adopción de la industria 4.0.

También se analizaron los desafíos que está enfrentando las empresas de autotransporte para por entrar a la industria 4.0 el cual después de analizar la información obtenido se llegó a la conclusión que se necesita crear una estrategia e inversiones, infraestructuras digitales y también invertir y capacitar en la educación de los empleados de la empresa sobre la nueva tecnología e industria 4.0.

En conclusión, se obtuvo que un 75% de las empresas cuentan con sistemas y tecnología en los vehículos para dar respuesta a la seguridad de las unidades, 95% de las empresas cuentan con tecnología para diagnósticos de las unidades, 90% cumplen con sistemas para la comunicación con los operadores en tiempo real, 85% cuentan con sistemas eficientes en cuanto a comunicación a sus clientes.

### Referencias

- Mejía, C. J. (05 de 2018). Obtenido de <https://www.logicbus.com.mx/pdf/articulos/Historia-industria4.0.pdf> Enrique, R. (2019). *La logistica inteligente*.
- Prosegur. (18 de enero de 2019). Fliit by Prosegur. Obtenido de IoT para flotas: transportes conectados y logística eficiente: <https://www.fliit.com/blog/iot-para-flotas-transportes-conectados-y-logistica>
- SAT. (2018, 02 7). *Servicio de administración tributaria*. Retrieved from Servicio de administración tributaria: [http://omawww.sat.gob.mx/comext/esquema\\_integral/Paginas/OEA.aspx](http://omawww.sat.gob.mx/comext/esquema_integral/Paginas/OEA.aspx)
- SAT. (12 de junio de 2020). *Servicio de administracion tributaria*. Obtenido de Servicio de administracion tributaria: [http://omawww.sat.gob.mx/comext/esquema\\_integral/Documents/Listado\\_Transportistas\\_12062018.pdf](http://omawww.sat.gob.mx/comext/esquema_integral/Documents/Listado_Transportistas_12062018.pdf)

*Cuestionario de investigación*

<b>NO.</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Nulo 1</b>	<b>Medio 2</b>	<b>Aplicado 3</b>
1	¿Cuál considera que es su nivel tecnología o sistemas para el Rastreo satelital de los vehículos, incluso si están apagados?			
2	¿Cuál considera que es su nivel de tecnología o sistemas para el bloqueo remoto de los vehículos en caso de robo?			
3	¿Cuenta con Sensores para monitorear la apertura de puertas y la conexión del remolque			
4	¿Cuál considera que es su nivel de tecnología o sistemas que brinden información para un diagnóstico mecánico?			
5	¿Cuentan con tecnología o sistemas para determinar el tiempo de manejo total con el motor en marcha?			
6	¿Cuentan con tecnología o sistemas para determinar Kilometraje: distancia total recorrida en las operaciones?			
7	¿Cuál considera que es su nivel de tecnología o sistemas de información con sus operadores en tiempo real?			
8	¿En qué medida se comparten y usan datos generados por los sistemas de información con sus operadores?			
9	¿Cuál considera que es su nivel de tecnología o sensores portátiles que generen datos para detectar condiciones fisiológicas en especial fatiga de los operadores?			
10	¿Cuál considera que es su nivel de tecnología o sistemas de información para generar la información en tiempo real?			
11	¿Cuál considera que es su nivel sistemas para el respaldo de datos?			
12	¿En qué medida se tienen digitalizados los documentos de la empresa?			
13	¿En qué medida se tienen digitalizados los documentos de la empresa?			
14	¿En qué medida cuentan con tecnología para generar de información en tiempo real con sus clientes respecto a la carga asignada?			
15	Valore la capacidad de la infraestructura tecnológica actual de las empresas transportistas de carga en México			

# PRESENTACIÓN DE UNA ESTRATEGIA MOTIVACIONAL Y DIDÁCTICA PARA QUE ALUMNOS DE BACHILLERATO REALICEN INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

ME Dulce María Ojeda Vivas<sup>1</sup>

**Resumen**—Es conocida la importancia de estudiar ciencias, sus aplicaciones e impacto en el desarrollo económico y tecnológico de los países, sin embargo, en las escuelas de nivel medio superior se ha detectado falta de interés como resultado de una valoración errónea y la insuficiente capacitación y vocación de los profesores para impartir éstas materias. PISA (*Programme for International Student Assessment*) llama a este desinterés: analfabetismo científico y el problema se extiende en la mayoría de bachilleratos de nuestro país, también en el bachillerato de la Universidad Interamericana A.C. En esta investigación se presenta una estrategia que podrá ser aplicada por los docentes al impartir sus clases de ciencias teóricas y prácticas en los laboratorios virtuales y reales para motivar e incentivar el interés para realizar investigación científica con aplicaciones para la vida diaria y así lograr una calidad de vida superior y la posibilidad de generar riqueza en los países.

**Palabras clave**—enseñanza de las ciencias, investigación científica, estrategias de enseñanza, motivación

## Introducción

Estudios demuestran que a pesar de que en el siglo XXI contamos con innumerables adelantos tecnológicos, en los bachilleratos de nuestro país se ha detectado que la investigación científica carece de importancia para alumnos y docentes, no se investiga, no se realizan proyectos escalables que reflejen inventos que se apliquen a una mejoría en la calidad de vida.

La mayoría de alumnos hacen uso de la tecnología y dentro de su currícula, llevan materias de ciencias, pero no realizan investigación científica, ya que existe apatía, desinterés, desagrado, desmotivación; las causas son diversas, al respecto se han hecho investigaciones en donde se ha demostrado que hay insuficiente capacitación en los docentes y en los recursos didácticos para enseñar las ciencias de una manera acoplable a su entorno y a su praxis.

En esta investigación se presenta una estrategia didáctica que impulsará a los maestros a impartir las materias de ciencias de una manera lúdica, con elaboración de prácticas virtuales y reales de laboratorio en donde los alumnos vean las reacciones químicas, y logren adquirir interés en desarrollar investigación científica.

Cada didáctica se explicará y ampliará en un capítulo de esta investigación.

a) Laboratorios virtuales y reales con aplicaciones a la vida real.

b) Capacitación a docentes en esta estrategia para que puedan potenciar la creatividad e innovación en sus alumnos al impartir los conceptos de ciencia y lograr que comprendan las aplicaciones de estos conceptos y no quedarse solo a nivel teórico.

Con esta estrategia se pretende lograr motivar a los alumnos de nivel media superior para que desarrollen las habilidades de investigación científica.

## Descripción del Método

### *Direccionando a la investigación científica*

Desde la educación preescolar, se enseña ciencia en México (química, física y biología) y se muestran conceptos básicos, leyes generales y particulares y se efectúan ejercicios relacionados a los temas. La mayoría de escuelas no cuentan con laboratorios, la ciencia se debe enseñar de una manera teórica y también práctica, dando explicación de aplicaciones en la vida real en donde los alumnos se den cuenta que este aprendizaje es lo que determina

<sup>1</sup> Dulce María Ojeda Vivas es Ing. Químico por UPAEP, especialista en Tecnología de Alimentos por UPAEP, Maestría en Tecnología de Alimentos en IFAL-BUAP, Maestra en Educación por U. Interamericana, Educador en Diabetes por U. Salle, Coordinadora Académica de 4 carreras de área de la salud, maestra de física general, materias de las carreras de Nutrición, Biotecnología, Fisioterapia y Psicología (licenciatura) en La Universidad Interamericana A.C., Puebla, maestra de Andragogía y Capacitación en la Universidad Ángeles en Puebla en la carrera de educación y química en el bachillerato de La Universidad Interamericana A.C., Puebla, México y doctorante en Educación. cambio61@hotmail.com (**autor corresponsal**).

el desarrollo de los pueblos y lo que incentiva su economía generando riqueza y mejor calidad de vida. En la mayoría de escuelas, los alumnos permanecen sentados solamente observando, no interactúan con aplicaciones científicas.

De acuerdo a Vivas (2018), los docentes requieren tener las competencias en tecnologías educativas referentes a laboratorios virtuales para poder planear estrategias que encaminen a los alumnos hacia la investigación científica y se tiene una valoración negativa para enseñar estas ciencias de manera práctica.

De acuerdo con (Jordi Solbes & Carles, 2007) el profesorado ha referido que esta valoración e imagen negativa se da en todas las disciplinas no solo en ciencias y es debido a que estamos en una sociedad que solo valora el éxito fácil y no el esfuerzo.

Nos indica (Tobón, 2006) que las competencias son procesos complejos de desempeño de idoneidad en un determinado contexto, con responsabilidad.

La investigación científica se concibe como un proceso, término que significa dinámico, cambiante y evolutivo. Un proceso compuesto por múltiples etapas estrechamente vinculadas entre sí, que se da o no de manera secuencial o continua...que involucra actividades que cualquier persona puede efectuar (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista, 2004)

Las competencias en tecnologías educativas son muy importantes, ya no se puede vivir sin computadora, sin celular, sin teléfonos, sin comunicación, y sin sus aplicaciones en las aulas. Se requieren competencias científicas y en tecnologías educativas para alcanzar crecimiento de los alumnos, docentes, sociedad y país.

En contraste, la alfabetización científica correspondiente a PISA (2006), hizo referencia a cinco dimensiones relacionadas entre sí: contextos de las cuestiones, capacidades o destrezas, conceptos o conocimientos científicos y actitudes relacionadas con la ciencia como se muestra en la tabla 1.

Contextos	Capacidades	Conceptos	Actitudes
<p>Situaciones de la vida que involucran a la ciencia y la tecnología en cinco áreas de aplicación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Salud.</li> <li>2. Recursos materiales.</li> <li>3. Medio ambiente.</li> <li>4. Riesgos.</li> <li>5. Fronteras de la ciencia y la tecnología.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar cuestiones científicas.</li> <li>2. Explicar fenómenos aplicando los conocimientos científicos.</li> <li>3. Utilizar pruebas científicas para tomar y comunicar decisiones bien documentadas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimientos científicos del mundo relativos a sistemas (i) físicos, (ii) vivos, (iii) de la Tierra y el espacio, y (iv) tecnológicos.</li> <li>2. Conocimientos sobre la ciencia (naturaleza de la ciencia) acerca de (i) la investigación científica (los medios) y (ii) las explicaciones científicas (los objetivos).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interés por la ciencia.</li> <li>2. Apoyo a la investigación científica.</li> <li>3. Responsabilidad ante los recursos y el medio ambiente.</li> </ol>

Tabla 1. Principales elementos de la valuación Pisa 2006 sobre la competencia científica (OECD,2007).

La alfabetización de acuerdo a PISA (2006), ha sido multidimensional y no se ha apegado a la vieja creencia del estudio y aplicación en una determinada área (química, física y biología) de manera cerrada, sino que incluyó las actitudes y los valores, además de los conceptos o conocimientos y las capacidades, destrezas o procedimientos, que han hecho ver de esta manera a la ciencia más humana y social.

La ciencia ha debido enseñarse de manera creativa, con juegos, con experimentos, dejando que los alumnos se sientan intrigados por lo que pasa a nivel molecular, que desarrollen su intelecto pensando mil y una manera de llevar a cabo las reacciones, imaginar como si nuestros ojos fueran microscopios, lo que pasa en la materia, lo que aporta la energía, y lo que requieren los organismos vivos para poder seguir viviendo.

Las maravillosas explicaciones de lo que sucede, y de lo que queremos que suceda, logrará acercar a los alumnos a investigar para resolver problemas que parezcan difíciles en la vida diaria, y de esta manera abrir la mente para facilitar el paso diario por el mundo, logrando que los países generen riqueza y mejor calidad de vida para los ciudadanos de México y del Mundo.

La investigación es un proceso secuencial de la búsqueda de respuestas para solucionar problemas y la investigación científica es una búsqueda más profunda, utilizando el método científico, es decir una serie de pasos y sucesión de resultados obtenidos por la búsqueda de respuestas mediante el razonamiento y la experimentación.

A pesar de la importancia del estudio de las ciencias, en el nivel educativo medio superior y superior, se ha detectado falta de interés en los alumnos hacia la investigación científica y se ha observado que esto ha sido resultado de la errónea valoración social de la ciencia, los problemas de género que se han tenido a lo largo de la historia y a la

usual y tradicional enseñanza de las ciencias. Así que cuando los alumnos no adquieren las competencias en ciencias, se definen como son analfabetas-científicos.

Un concepto difundido y aceptado se presenta en el Programme for International Student Assessment (PISA), conducido por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), define la alfabetización científica como “la capacidad de un individuo de utilizar el conocimiento científico para identificar preguntas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y sacar conclusiones basadas en evidencias respecto de temas relativos a la ciencia, comprender los rasgos específicos de la ciencia como una forma de conocimiento y búsqueda humana, ser consciente de cómo la ciencia y tecnología dan forma a nuestro mundo material, intelectual y cultural, y tener la voluntad de involucrarse en temas relativos a la ciencia y con ideas científicas, como un ciudadano reflexivo” (OCDE, 2009, p. 128).

Pareciera que no existe un interés en la investigación científica y tampoco en obtener las competencias en tecnología educativa y científica por parte de docentes que tienen una actitud negativa y no alimentan la curiosidad innata del ser humano, tomando el camino más fácil, siguiendo la corriente de cumplimiento establecido por la institución académica, como todos los maestros y basándose en los temarios ya establecidos y evaluando de manera tradicional y no aplicando competencias tecnológicas ni científicas porque no las tienen. Aunado a esto, en muchas escuelas no se cuenta con un laboratorio formal, ni reactivos ni materiales, ni computadoras, ni la competencia del uso de ellas, así que ni siquiera intentan búsquedas de laboratorios virtuales, actividades, páginas web con información. De esta manera la modernidad no llega a las aulas.

### *Estrategias comunes de la formación en ciencias*

La idea al aplicar una nueva estrategia en los salones de clase es lograr que los alumnos tengan interés en la investigación científica y finalmente adquieran las competencias además de una expansión de conocimientos. Sin embargo, para poder hacer la aplicación de los laboratorios virtuales, se requiere que los docentes cuenten con competencias en tecnologías educativas además de competencias científicas.

Las estrategias de enseñanza podrán cambiarse de acuerdo a los alumnos y a los conocimientos de los mismos, al grupo, a las necesidades y al tipo de problema al que se están enfrentando (Díaz Barriga y Hernández Rojas, 1996).

Las estrategias no deben confundirse con didáctica ya que no son técnicas detalladas. Las estrategias de enseñanza basadas en competencias son procedimientos o recursos utilizados, por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos (Díaz Barriga y Hernández Rojas, 1996). Se utilizan: desarrollo de proyectos específicos, aprendizaje basado en problemas, representación de la información, análisis de la información y estudio de casos y en todas estas modalidades se presenta teoría con actividades en computadora además de manejo de experimentos.

En décadas anteriores, las preocupaciones curriculares se centraban, casi exclusivamente, en la adquisición de conocimientos científicos, con el fin de familiarizar a los estudiantes con las teorías, los conceptos y los procesos científicos, pero a fines de la década del 90 del siglo XX, con el desarrollo de la Internet, se plantea la idea de diseñar un marco de referencia para la creación de los sistemas educativos desarrollados en la llamada sociedad de la información (Ramírez, 2008).

La tecnología aplicada a la educación básicamente es competencia actual y necesaria en los docentes y se presenta una estrategia actual que consiste en laboratorios virtuales. Desde su creación, el laboratorio virtual ha sido definido de varias formas, entre ellas podemos citar el concepto de la Reunión de Expertos sobre Laboratorios Virtuales (UNESCO, 2000): “un espacio electrónico de trabajo concebido para la colaboración y la experimentación a distancia con objeto de investigar o realizar otras actividades creativas, y elaborar y difundir resultados mediante tecnologías difundidas de información y comunicación”. (Jiménez, 2014).

Otra definición más específica considera que un laboratorio virtual es una simulación de la realidad, es decir, un experimento de laboratorio, usando los patrones descubiertos por la ciencia. Estos patrones, o leyes si se prefiere, son codificados por el procesador de un ordenador para que, mediante algunas órdenes, éste nos brinde respuestas semejantes a lo que se podría obtener en la vida real (Sanz y Martínez, 2005).

En la enseñanza tradicional de las ciencias y que es de tipo conductista se transmiten contenidos desde el docente con la participación pasiva de los estudiantes. Actualmente las TIC permiten un aprendizaje activo del estudiante, incorporando laboratorios virtuales además de reales, con esto se consolida el constructivismo en las aulas, pero se requieren competencias docentes en este campo.

Y son muchas las ventajas: conocimiento de los alumnos y predisposición a las tecnologías, acceso a experiencias que de otra manera serían imposibles ante la falta de recursos materiales y económicos, habilidades hacia el manejo de equipos de los estudiantes, repetitividad de la información hasta que la comprendan completamente.

El avance tecnológico en el que los alumnos están inmersos debido al uso cotidiano de los celulares exige que se enseñe ciencia de manera dinámica. La globalización ha permitido que se conozcan estrategias educativas (laboratorios virtuales) que ya se aplican en diferentes partes del mundo

Estrategia aplicada

- 1.- Se aplicó cuestionario CHEA (biblio.colmex.mx/curso formación formadores/chaea.pdf para determinar el estilo de aprendizaje de los alumnos.
- 2.- Se aplicaron acciones docentes con repercusiones motivacionales de acuerdo a lo que se presenta en la tabla 3.

1. Pautas al comenzar las actividades de aprendizaje	2. Pautas al desarrollar las actividades de aprendizaje		3. Pautas para la evaluación del aprendizaje.	
<p>1.1 Para activar la curiosidad: Presentar de información nueva o sorprendente Plantear de problemas e interrogantes</p> <p>1.2. Para mostrar la relevancia de la tarea: Emplear situaciones que ilustren y permitan visualizar la relevancia de la tarea Indicar directamente la funcionalidad de la tarea</p> <p>1.3. Para activar y mantener el interés: Variar y diversificar las tareas Activar los conocimientos previos Usar un discurso jerarquizado y cohesionado Usar ilustraciones y ejemplos Usar un contexto narrativo Sugerir metas parciales Orientar la atención al proceso de realización de la tarea Planificar de forma precisa de las actividades a realizar</p>	<p>2.1. Para transmitir aceptación incondicional: Permitir que los alumnos intervengan espontáneamente Escuchar activamente, pidiendo aclaraciones si procede Hacer eco de las respuestas Asentir con la cabeza mientras el alumno o alumna hablan Señalar lo positivo de las respuestas, aunque sean incompletas Pedir razones de las respuestas incorrectas No comparar a los alumnos Dedicar tiempo a cualquier alumno o alumna que demande ayuda</p> <p>2.2. Para que los alumnos se impliquen de forma autónoma en el aprendizaje. Explicitar la funcionalidad de las actividades Dar oportunidades de opción Subrayar el progreso y el papel activo del alumno en el mismo Sugerir el establecimiento de metas propias Sugerir la división de tareas en pequeños pasos Enseñar a preguntarse ¿cómo puedo hacerlo? y a buscar medios para superar las dificultades Señalar la importancia de pedir ayuda Señalar la importancia de pedir que le enseñen a hacer las cosas por sí solo/a. Enseñar a preguntarse qué enseñan los errores Hacer que alumnos y alumnas se paren a sentir y disfrutar sus logros</p> <p>2.3. Para facilitar la experiencia de aprendizaje: diseño de las tareas.</p>	<p>2.3. Para facilitar la experiencia de aprendizaje: diseño de las tareas. Crear la conciencia del problema Explicar los procedimientos o estrategias a aprender Modelar el uso de los procesos de pensamiento, haciéndolos explícitos Moldear mediante indicaciones el uso preciso de procedimientos y estrategias Posibilitar e inducir la práctica independiente</p> <p>2.4. Para facilitar de la experiencia de aprendizaje: Interacción profesor-alumno. a) Mensajes: Orientar hacia el proceso, más que hacia el resultado Orientar hacia la búsqueda de medios de superar las dificultades Señalar los progresos específicos del alumno (refuerzo) Sugerir que se reflexione sobre el proceso seguido Hacer que el alumno se pare a pensar sobre lo que ha aprendido Señalar que nadie es tonto, que todo se puede aprender</p> <p>b) Recompensas: Utilizar recompensas si el interés inicial es muy bajo</p>	<p>Utilizar recompensas si el atractivo de la tarea requiere práctica</p> <p>Utilizar recompensas si para disfrutar de la tarea requiere cierta destreza</p> <p>c) Modelado de valores: Mostrar que se afrontan las tareas buscando ante todo aprender Mostrar que se valoran los errores como algo de lo que se puede aprender Mostrar que escuchar incluso al menos capaz es valioso: siempre se aprende algo</p> <p>2.5. Para facilitar la experiencia de aprendizaje: Interacción entre alumnos. Proponer tareas que impliquen cooperación: - sólo si la tarea es abierta, posibilitando el contraste de puntos de vista - prestando atención al tamaño del grupo - prestando atención a las características de los alumnos</p>	<p>Hacer explícita la relevancia de los conocimientos y destrezas evaluados</p> <p>Diseñar la tarea y el tipo de preguntas de modo que permitan ayudar a superar los errores</p> <p>Hacer preguntas para que se caiga en la cuenta de que realmente se ha aprendido</p> <p>Dar a conocer de antemano los criterios de calificación y procurar que sean lo más objetivos posible</p> <p>Incluir tareas de dificultad variada para facilitar a todos. <u>cierto éxito</u></p> <p>Evitar en lo posible la comparación entre alumnos</p> <p>Dar información a los alumnos sobre cómo superar los errores</p>

Tabla 3. Pautas de acción docente con repercusiones motivacionales. Alonso Tapia (2005)

- 3.- Se buscaron 12 prácticas virtuales que se muestran en la tabla 4. Que está en el apéndice, que se presentaron a los alumnos y enseguida se aplicó el laboratorio real.
- 4.- Se concluyeron las prácticas con la explicación del docente sobre las aplicaciones de las prácticas en la vida diaria y real.
- 5.- Se direccionó el conocimiento hacia la curiosidad del alumno con preguntas y respuestas direccionando a los alumnos hacia la investigación científica.
- 6.- Se explicaron las aplicaciones de la ciencia como generadoras de riqueza entre individuos, sociedad, países y mundo globalizado. Los inventos llegan a todo el mundo. Por eso se sigue investigando, para hacer negocios (exportar e importar) con esas aplicaciones científicas, y así mejorar la calidad de vida de manera global.

El docente con competencias tecnológicas educativas y científicas podrá rápidamente tener acceso a las computadoras, softwares y efectuar búsquedas muy selectivas de laboratorios virtuales. Podemos encontrar en diferentes bancos de información plataformas ágiles con prácticas virtuales. Para ello, se recomienda realizar lo siguiente: identificar video con calidad en cuanto a contenido, elegir prácticas direccionadas hacia la aplicación de la ciencia en los diferentes temas y elegir laboratorios virtuales de libre acceso para docentes y alumnos.

Los alumnos podrán sentarse cómodamente en los bancos del laboratorio a entender las bases científicas de cada una de las prácticas, podrán ver un video que integra cada una de las prácticas virtuales, en donde el docente aclarará dudas o dará explicaciones que se requieran.

La tecnología y sus aplicaciones siguen avanzando a pasos agigantados en la educación y específicamente en la enseñanza-aprendizaje de la ciencia. Algunas de estas innovaciones son: realidad aumentada, pantallas de retina virtual, lentes inteligentes de realidad virtual y aumentada, escritorios virtuales, pantallas interactivas, laboratorios virtuales remotos, pantallas holográficas transparentes de retroproyección, pantallas de háptica (ciencia del tacto) que utilizan actuadores elastómeros fluidos y pequeñas cámaras de aire que conectarán lo que vemos con lo que sentimos, simulando texturas y materiales. Es decir, se sentirá lo que no existe como se puede ver en la tabla 2.

FUTURAS TECNOLOGÍAS QUE SE APLICARÁN EN LAS AULAS				
	Inicia	Compañía	Se basa en :	Se aplica en aulas
REALIDAD AUMENTADA	1990	Boeing Tom	Superposición de elementos	Se requiere equipo
ESCRITORIOS VIRTUALES	90's	Simuladores diversos	PC virtual en la nube	Acceso con celular
PANTALLAS ITERACTIVAS	1982	Intel	Ordenador y video	Requiere pluma especial
LABORATORIOS REMOTOS VIRTUALES	2010	Varias compañías	Actividades reales por internet	Equipo, red
PANTALLAS HOLOGRÁFICAS	2011	Varias compañías	Rayos de luz sobreesorte de cristal	Equipo, red
PANTALLAS HÁPTICAS	2014	Microsoft	Pantallas táctiles-hápticas	Equipo, red

Tabla 2. Futuras tecnologías que se aplicarán en las aulas.

## Comentarios Finales

El propósito fue presentar una estrategia motivacional para que los alumnos de bachillerato realicen investigación científica con base a la escasa participación de alumnos en este ámbito. Dando respuesta al objetivo general y objetivos específicos planteados y relacionados con los resultados obtenidos, podemos presentar lo siguiente:

- Desarrollo de la estrategia con actividades lúdicas (laboratorios virtuales y de campo) con aplicaciones en la vida cotidiana y en la solución de problemas que participarán parcial y finalmente en la situación económica del país generando motivación en los alumnos para que realicen investigación científica.
- Se desarrollaron 12 secuencias didácticas para la enseñanza de la ciencia química que motivan para que los alumnos de 4° de bachillerato realicen investigación científica con base al estilo de aprendizaje de acuerdo a Honey y Mumford (detectado por medio de un instrumento de medición como lo fue el cuestionario CHEA).
- Estas secuencias didácticas están basadas en 12 temas básicos de química, estructurados como prácticas de laboratorio virtuales y de campo.
- Se planteó al finalizar cada secuencia didáctica que el docente sea quien dirija el conocimiento motivando a los alumnos hacia la investigación científica ya que dará el enfoque de aplicación de los temas y subtemas presentados.
- La motivación que el docente genere en los estudiantes será la chispa detonadora para que los alumnos realicen investigación científica, ya que por curiosidad querrán conocer y profundizar relacionando los temas de las prácticas, la aplicación y el bienestar que producen cuando aumenta la calidad de vida y con ello la riqueza y el desarrollo de nuestro país.
- Se plantean 11 consejos de motivación y la idea es que el docente las tome en cuenta para poder desarrollar las prácticas y de esta manera se logren los objetivos, tanto el general como los específicos de la presente investigación.
- El presente trabajo proporcionará al docente una guía diferente para acercar al estudiante al conocimiento y le apoya también como capacitación.

### *Recomendaciones y observaciones.*

Se realizan las siguientes recomendaciones y observaciones:

- Un hecho pertinente de resaltar, es que la aplicación y evaluación de la estrategia se deja como hipótesis y con esta resolución planteamos la intervención de otros investigadores que tomen la información desarrollada para poder probarla y presentar resultados.
- Se recomienda que previa a la aplicación de la estrategia, se detecte el estilo de aprendizaje del grupo piloto, tal y como se llevó a cabo en el presente trabajo.
- Finalmente, como una observación, podemos decir que si se llevan a cabo estas recomendaciones se enriquecerá la información planteada y presentada en la presente investigación.
- Se esperan cambios en los alumnos al aplicar esta estrategia didáctica y motivacional.
- Se explica la aplicación como generador de riqueza y mejora de calidad de vida.

## Referencias

- Díaz Barriga Arceo, F., y Hernández Rojas, G. (1996). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Recuperado de Universidad Nacional Abierta.: <http://mapas.eafit.edu.co/rid=1K28441NZ-1W3H2N9-19H/Estrategias%20docentes%20para-un-aprendizaje-significativo.pdf>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista, L. P. (2004). *Metodología de la investigación*. Recuperado de Academia: <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38911499/Sampieri.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1524009068&Signature=7hHvQiuwJDKXE1rYHip30SpeSqk%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DSampieri.pdf>
- Jiménez, C. (2014). Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas. *Revista mexicana de investigación educativa*.
- Jordi Solbes, R. y Carles, F. (2007). *El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza*. Recuperado de Universidad de Valencia. Didáctica de las ciencias experimentales y sociales.: <http://ojsnew.uv.es:81/index.php/dces/article/view/2428/1973>
- OCDE. (2016). *Programa para la evaluación internacional de alumnos (PISA) PISA 2015*. Obtenido de OCDE: <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf>
- OECD. (2007). *Evaluación de la Competencia Científica, Lectora y Matemática: Un marco teórico para PISA 2006*. Recuperado de OECD. PISA : <http://www.oecd.org/pisa/>
- Tobón, T. y. (2006). *Aspectos básicos en competencias en la formación para la vida. Proyecto Mesesup*. México.
- Vivas, D. M. (2018). Ensayo de Tecnologías educativas actuales como estrategia para incentivar la investigación científica utilizando laboratorios virtuales. Manuscrito presentado para su publicación.
- Vivas, D. M. (2018). *Presentación de una estrategia motivacional para que los alumnos de nivel bachillerato realicen investigación científica*. Puebla: Universidad Interamericana A.C. Manuscrito presentado para su publicación.

## Notas Biográficas

**La Ing. Dulce María Ojeda Vivas** es coordinadora de las carreras del área de la salud en la Universidad Interamericana A.C. en Puebla. La maestría en Ciencia y Tecnología de alimentos es del IFAL en Cuba, la maestría en Educación fue de la Universidad Interamericana A.C., y es doctorante en Educación por la Universidad Interamericana A.C., ha publicado su tesis de maestría en Educación en la revista *Journal Academic*. Ha sido asesora de proyectos de feria de Ciencias Concytep por 4 años consecutivos en el estado de Puebla del 2015 al 2018. Y asesora de proyecto con Premio Especial en Feria de Ciencias nacional en el 2018.

## Apéndice

Se aplicaron 12 prácticas virtuales, las cuales se pueden ver a continuación en la tabla 4.

PRÁCTICAS VIRTUALES		
PRÁCTICA	NOMBRE	URL
PRÁCTICA No. 1	MASA Y PESO	<a href="http://labovirtual.blogspot.mx/search/label/masa+y%20peso">http://labovirtual.blogspot.mx/search/label/masa+y%20peso</a>
PRÁCTICA No. 2	ENSAYO A LA LLAMA	<a href="http://labovirtual.blogspot.mx/search/label/ensayo%20a%20la%20llama">http://labovirtual.blogspot.mx/search/label/ensayo%20a%20la%20llama</a>
PRÁCTICA No. 3	DENSIDAD	<a href="http://labovirtual.blogspot.mx/search/label/densidad">http://labovirtual.blogspot.mx/search/label/densidad</a>
PRÁCTICA No. 4	EQUILIBRIO QUÍMICO	<a href="http://labovirtual.blogspot.mx/search/label/Equilibrio%20qu%20m%20m%20m">http://labovirtual.blogspot.mx/search/label/Equilibrio%20qu%20m%20m%20m</a>
PRÁCTICA No. 5	LEY DE LA CONSERVACIÓN DE LA MASA	<a href="http://labovirtual.blogspot.mx/search/label/Ley%20de%20conservaci%20de%20la%20masa">http://labovirtual.blogspot.mx/search/label/Ley%20de%20conservaci%20de%20la%20masa</a>
PRÁCTICA No. 6	DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE UN ÁCIDO	<a href="http://labovirtual.blogspot.com/search/label/valoraci%20de%20un%20acido-base">http://labovirtual.blogspot.com/search/label/valoraci%20de%20un%20acido-base</a>
PRÁCTICA No. 7	DETERMINACIÓN DE PH	<a href="http://labovirtual.blogspot.com/search/label/ph-met%20">http://labovirtual.blogspot.com/search/label/ph-met%20</a>
PRÁCTICA No. 8	MOVIMIENTO BROWNIANO	<a href="http://labovirtual.blogspot.com/search/label/Solubilidad">http://labovirtual.blogspot.com/search/label/Solubilidad</a>
PRÁCTICA No. 9	PRESIÓN HIDROSTÁTICA	<a href="http://labovirtual.blogspot.com/search/label/presi%20n%20hidro%20t%20tica">http://labovirtual.blogspot.com/search/label/presi%20n%20hidro%20t%20tica</a>
PRÁCTICA No. 10	EXPLORANDO LA OXIDACIÓN(SIN ELECTROQUÍMICA)	<a href="http://labovirtual.blogspot.com/search/label/Es%20c%20a%20de%20po%20ten%20de%20reducci%20n">http://labovirtual.blogspot.com/search/label/Es%20c%20a%20de%20po%20ten%20de%20reducci%20n</a>
PRÁCTICA No. 11	ELECTROQUÍMICA GALVANOPLASTIA	<a href="http://labovirtual.blogspot.com/search/label/Es%20c%20a%20de%20po%20ten%20de%20reducci%20n">http://labovirtual.blogspot.com/search/label/Es%20c%20a%20de%20po%20ten%20de%20reducci%20n</a>
PRÁCTICA No. 12	PRINCIPIO DE LE CHATELIER	<a href="http://labovirtual.blogspot.mx/search/label/Principio%20de%20Le%20Chatelier">http://labovirtual.blogspot.mx/search/label/Principio%20de%20Le%20Chatelier</a>

Tabla 4. Prácticas virtuales básicas para direccionar a los alumnos hacia la investigación científica.



# Microempresa y cooperativas de ahorro en México: alternativa de financiamiento

Bernardo Olmedo Carranza<sup>1</sup>

**Resumen**--La importancia de la microempresa en cualquier sociedad ha sido ampliamente reconocida, tanto por su contribución a la generación de empleo como al desarrollo regional. Sin embargo, en sociedades como la mexicana, aunque también juegan ese indiscutible papel, la importancia que se le otorga en cuestiones vitales como su acceso al financiamiento es prácticamente inexistente. Son víctimas de la exclusión financiera tanto de la banca de desarrollo como de la comercial privada. Las políticas y las estadísticas oficiales la ignoran, cuando representan alrededor del 97 por ciento de las unidades económicas del país. De ahí la necesidad de recuperar formas alternativas de financiamiento para este sector empresarial, particularmente las cooperativas de ahorro, que en su versión regulada en México se conocen como Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo (SOCAPs) pero en una versión desreguladora. El actual gobierno pudiera representar esa oportunidad de oro.

**Palabras Clave**--Microempresas, exclusión financiera, alternativas de financiamiento, cooperativas de ahorro

## Introducción

Las potencialidades de la microempresa han sido destacadas y evidenciadas por el papel que han jugado en prácticamente todos los países altamente desarrollados, y su importancia e impacto en el desarrollo regional de estas naciones ha sido innegable. No obstante, en el caso de México, su acceso al financiamiento bancario ha sido restringido, y en la mayoría de los casos, hasta inexistente. Las políticas oficiales parecen ignorarla, o aún más, excluirla y despreciarla. No obstante, las microempresas han significado un medio de salvación y rescate para millones de emprendedores y sus familias, sobre todo en tiempos de crisis, y para la misma economía nacional. En virtud de ello se requiere recuperar formas alternativas formales -y aún informales- para el financiamiento del sector microempresarial, pues ello también es parte del rescate de un país, de una sociedad que ha padecido gobiernos e instituciones bancarias comerciales que han ignorado sus responsabilidades con este amplio sector popular productivo del país.

En América Latina, la importancia de las micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes) se expresa en el hecho de que alrededor del 10-20 por ciento del total de las empresas son pequeñas y medianas (pymes), mientras que entre el 80 y el 90 por ciento restantes -o aún más- son microempresas, esa parte del sector que es el más vulnerable en la sociedad, y que hoy sufre los efectos de la pandemia del coronavirus.

La microempresa, concepto que de alguna manera se vincula en buena medida a la figura del autoempleo (incluso denominados autoempresarios), a las empresas familiares, a la economía informal, esas unidades económicas - constituidas actualmente en México de una y hasta 10 personas ocupadas-, constituían en América Latina hace ya 25 años, más de 50 millones de unidades que ocupaban a más de 150 millones de personas, quienes representaban -en palabras del entonces Presidente del Banco Interamericano de Desarrollo, Enrique Iglesias- "un desafío fenomenal, porque en esas empresas, o sea, microempresas, hay una capacidad muy importante de generación de producción y por supuesto, de empleo, pero una bajísima productividad, porque en ese enorme mar de microempresarios, los vendedores ambulantes hasta las familias plurales, se esconden los peores niveles de pobreza, de los peores niveles de baja productividad. [...] En algunos países esa microempresa representa el 50% del sector de trabajo y supone el gran alimentador del sector informal, un sector que no es el sector informal de Europa, que es el producto del desarrollo de la empresa que escapa al mercado, escapa a la fiscalía, éste es el producto del proceso de subdesarrollo, de la exclusión de grandes sectores de la sociedad que no tienen forma de ingresar al mercado aunque estén dependiendo de ello en su funcionamiento diario." (Programa Bolívar, 1996: 41)<sup>2</sup>

### *La microempresa: exclusión financiera*

Uno de los más importantes problemas que caracteriza al sector de la micro y pequeña empresa en nuestra región es el acceso al financiamiento, cuestión que ha quedado de manifiesto en numerosos estudios y diagnósticos realizados por diversos organismos e instituciones regionales, caso de la *CEPAL* (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, de la ONU), del *SELA* (Sistema Económico Latinoamericano), del mismo Banco

<sup>1</sup> Bernardo Olmedo Carranza es Investigador Titular del Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). [bolmedo@unam.mx](mailto:bolmedo@unam.mx).

<sup>2</sup> Enrique Iglesias, Presidente del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en el discurso de inauguración del Primer Foro Bolívar de la Empresa Latinoamericana, Punta del Este, Uruguay, noviembre de 1995.

Interamericano de Desarrollo (*BID*), y de su *Programa Bolívar* que constituyó en su momento una iniciativa y un foro de la pequeña y mediana empresa (mipyme) en América Latina (Olmedo, 1997).

La microempresa en México se ha encontrado ubicada en el estrato inferior empresarial y comparte los mismos rasgos que en el resto de América Latina desde hace varias décadas, ocupando generalmente de 1 a 5 personas (en México hasta 10) (Puga, 1992: 21). La actividad de algunos de estos microempresarios se refleja en las estadísticas oficiales de la economía informal. Una elevada proporción evade toda obligación de tipo jurídico, fiscal, laboral, y engrosan las filas de la economía informal. Sin embargo, forman parte del tejido empresarial nacional que, en épocas críticas, son un refugio para seguir produciendo, sobrevivir y mantener a flote la economía familiar y también la economía y la sociedad nacional.

En el país, el sector de las mipymes constituye un importante generador de puestos de trabajo. En 2012, por ejemplo, ellas fueron las responsables de cerca del 74 por ciento del empleo total en el país. Sin embargo, estas empresas recibieron únicamente 15 por ciento del total de los créditos otorgados por el sistema financiero nacional (de acuerdo con cifras del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Inegi), lo que provoca que estas empresas se vean en la necesidad de acudir a canales informales para la obtención de financiamiento (Montes, 2013).

Si las pequeñas y medianas empresas (pymes) son vulnerables a las cuestiones de financiamiento, las microempresas se ven prácticamente imposibilitadas para tener acceso al crédito, sea de la banca de desarrollo o de la comercial. Con ello hablamos de alrededor de más del 95 por ciento -más cercano al 97 o 98 por ciento en realidad- del total de las unidades empresariales en el país, estimadas en alrededor de 5 millones de empresas en todos los sectores económicos, cifra que aún persiste actualmente. (Montes, 2013).<sup>3</sup>

Esta práctica imposibilidad para tener acceso al financiamiento resulta en una verdadera exclusión de las microempresas del sistema financiero. Ello se evidencia por otro indicador. Las encuestas que realiza el Banco de México para conocer las fuentes de financiamiento de las empresas mexicanas, siempre se refieren al sector de empresas que cuentan de 11 y hasta 100 empleados y al de 100 empleados y más. En la encuesta referida, simplemente no se hace referencia a aquellas empresas de entre 1 y hasta 10 empleados, es decir, a la microempresa, muy seguramente porque no es significativa en el conjunto, lo que podía interpretarse como una práctica exclusión de ellas del sistema financiero nacional.

El Inegi con apoyo de la Secretaría del Trabajo, realiza cada dos años la encuesta de micronegocios, la última correspondiente al cuarto trimestre de 2012 -no se ha vuelto a realizar desde entonces- fue dada a conocer apenas en julio de 2013. Según ésta, en 2012 habría 9.2 millones de micronegocios, de los cuales 84.5 por ciento eran trabajadores por cuenta propia (con o sin apoyo de trabajadores subordinados no remunerados) y el 15.5 por ciento restante se trataba de empleadores con trabajadores asalariados. Respecto de su estatuto de formalidad, 70 por ciento no contaban con registro ante alguna autoridad, 16 por ciento se había registrado solamente ante su municipio o la delegación, y 14 por ciento tenía registro ante otras autoridades (*Tendencias*, 2013).<sup>4</sup> Ello indica que alrededor de 6.3 millones de micronegocios se encuentran en la práctica informalidad.

Lo destacado de la microempresa para el mercado interno, para las economías estatales, regionales y locales es que son importantes generadoras de empleo, formal e informal, de donde su cifra real siempre parece inexacta, aunque es evidente que dadas las condiciones de la crisis en México sumado al impacto de la pandemia actual del coronavirus que ha obligado a muchísimas empresas a despedir empleados y trabajadores que han ido a engrosar las filas de este sector, particularmente el informal-, su importancia como amortiguador social de la crisis ha sido de suma relevancia

Ante esta realidad, estimamos que la figura de las cajas populares o cooperativas de ahorro son una alternativa viable de financiamiento para este sector microempresarial, formal e informal, ya que cualquier persona puede ser socia de ellas.

### Cooperativas de ahorro

#### *Antecedente europeo*

A mediados del siglo XIX surgió en Europa el concepto y puesta en marcha de un movimiento cooperativo para el ahorro popular que permitió a un gran sector de la población de escasos recursos hacer frente a sus necesidades de financiamiento, no solo para cubrir sus urgencias de carácter personal y familiar sino, de igual manera, las necesidades vinculadas a su papel como productores y/o agentes económicos. Estas cooperativas de ahorro son el antecedente de un importante movimiento cooperativo que ha continuado desarrollándose a escala mundial.<sup>5</sup>

<sup>3</sup> Declaraciones de Rebeca Pizano, Directora General Adjunta de Fomento de Nafin en aquel momento.

<sup>4</sup> Por sector de actividad, 40.7% se ubicaba en el comercio, 33.9% en servicios, 16.7 por ciento en manufacturas, 8.2% en construcción, y 3.6% en transporte.

<sup>5</sup> Hay quienes ubican en el siglo XVIII el surgimiento de esta figura cooperativa. Sin embargo, para el caso de este artículo, y de acuerdo con las fuentes consultadas como antecedentes directos de las cajas de ahorro mexicanas, las fechas de referencia se ubican

Las cooperativas de ahorro, conocidas también como *cajas populares, cajas de ahorro o cooperativas de ahorro*, surgieron en Alemania<sup>6</sup> hacia mediados del siglo XIX, en condiciones adversas para sus sociedades, especialmente las capas de la población más pobres.

Este movimiento popular cooperativo encontró en Alemania, en dos regiones diferentes, a sus precursores. Alrededor de 1848, dos hombres llegaban a una misma conclusión: para resolver las dificultades de los desposeídos y para que el pueblo pudiera progresar, se requería proporcionarle recursos necesarios en condiciones razonables; ello se consideró bajo la forma de crédito, y además desde la perspectiva de un principio cooperativo. Europa y particularmente Alemania, basaron así desde entonces el actual fortalecimiento de su economía interna. Esos hombres fueron Schulze-Delitzsch y Raiffeisen. (CMCP, 1990: 23).<sup>7</sup>

Pronto se extendieron por toda Europa. Este movimiento cooperativista fue promovido por religiosos católicos, en cuyas ideas se predicaba un movimiento descentralizador e igualmente desconcentrador de la riqueza.

El sentido de promover en cada comunidad, en cada grupo social la posibilidad de potenciar los esfuerzos individuales mediante un proceso de asociación, parece ajustarse muy bien a un país como el nuestro.

#### *Experiencias en el Norte de América*

El atractivo del esfuerzo cooperativo ha residido, para interés de la comunidad, en las posibilidades de la suma y potenciación del esfuerzo colectivo por sobre las actitudes altamente individualistas.

Las experiencias en materia de ahorro y crédito populares en el continente europeo encontraron réplica en América, y es por un periodista, Alfonso Desjardins, que estas ideas se recuperan, primero en Canadá y luego en Estados Unidos.

En este último, mucho de su fortaleza económica ha residido precisamente en las bondades de este esfuerzo colectivo, contando actualmente con una membresía de casi un cuarto de su población. (CMCP, 1990: 25)

En México este tipo de asociaciones se conocieron desde principios del siglo XX (algunas fuentes señalan que la primera caja de ahorro formada en México es la Caja Popular Mexicana nacida en 1879), aunque se establece que nació con características diferentes (Castro, 1998: 6). Miguel Palomar y Vizcarra estudió en 1902 el papel de las cajas rurales de préstamos y ahorros a partir de la concepción del alemán Raiffeisen, idea que presentó en el Primer Congreso Católico de Puebla, encontrando eco en otras localidades, fundándose asociaciones de este género en Jalisco, Michoacán y el estado de México.

Sin embargo, como estas cajas habían sido promovidas en nuestro país por asociaciones católicas, prácticamente desaparecen como consecuencia de la persecución religiosa en esa época en el país.

#### *México: cajas de ahorro después de los años cincuenta*

Hacia principios de los años cincuenta la experiencia de las cajas populares de ahorro es retomada en México por el Secretariado Social Mexicano (SSM) para promover el estudio de las experiencias en Canadá y los Estados Unidos. En 1951 se publicaron los primeros cinco folletos sobre cooperativismo promovidos por el SSM, siendo constituidas, en ese entonces, las primeras tres cajas populares de ahorro en nuestro país.

En 1964 se forma la Confederación Mexicana de Cajas Populares. Entre 1973 y 1974 se lleva a cabo un cambio de estructura. La Confederación queda entonces integrada por siete federaciones estatales en lugar de las catorce que había en 1964. En 1988 la Federación Sureste cede parte de su territorio, lo que da lugar para formar la federación número ocho.

### **Marco jurídico**

Estas empresas sociales de ahorro son instancias populares que no poseían una figura jurídica validada por el Estado mexicano, salvo que se convirtieran en Sociedades de Ahorro y Préstamo (SAP) en los años noventa del siglo XX (Hanono y Vaca, 1993: 1), actualmente denominadas Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo (SOCAPs).

Bajo la legislación de aquellos años, las cajas populares de ahorro representaban una forma de ahorro popular sin reconocimiento oficial. Se les ha llegado a comparar con otras formas por las que algunos defraudadores profesionales se han beneficiado de la buena fe de los socios. Las conocidas "tandas", "pirámides" y muchas otras

---

a mediados del siglo XIX.

<sup>6</sup> Literatura diversa al respecto señala que su génesis debe ubicarse en otros lugares. No obstante, el elemento sustancial que se rescata es el ambiente en donde estas prácticas surgen. Es la etapa donde lo ético priva sobre lo social pero, donde al mismo tiempo, la crítica a los principios elevados por la religión al más alto rango son confrontados por un momento menos "romántico", encabezado por el optimismo liberal que se expresa en el campo de la economía.

<sup>7</sup> Entre otras, las cajas de ahorro son igualmente precursoras de las posteriores *uniones de crédito*. Víctor Aime Huber fue, de hecho, el inspirador de este movimiento, quien desde Alemania insistía en las ventajas y la necesidad moral del cooperativismo, así como en el valor educativo de esas asociaciones.

iniciativas que adoptan formas aparentemente confiables de ahorro, acaban siendo una manera de enriquecimiento ilícito para beneficio de algunos malintencionados que aprovechan la ilusión de las personas ahorradoras que no tienen acceso al sistema financiero formal.

De hecho, todavía en la actualidad se alerta a los interesados en formar parte de una caja de ahorro para evitar caer en ese tipo de fraudes, verificando que esté registrada oficialmente, se encuentre autorizada o no.

De ahí que el Estado pensara en la necesidad de legislar y reglamentar en la materia para asegurar un mínimo de confiabilidad a los socios suscritos. Sin embargo, las regulaciones oficiales de los gobiernos neoliberales bajo formalidades específicas tal vez no se ajustaron a los principios, filosofía y costumbres asociativas de este género. Pensamos que lo importante es que el espíritu que las anima se mantenga y no se caiga en la creación de entidades burocráticas alejadas de las necesidades de la población de escasos ahorros.

Algunas experiencias se concretaron oficialmente bajo la forma de SAP. No obstante, desde 1991 en que se hicieron las primeras modificaciones a la Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares del Crédito - apareciendo esta figura-, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público autorizó en ese momento la operación de 20 de ellas. Algunas quebraron o tuvieron malos manejos (Castro, 1998: 6). En el 2001 se aprobó la Ley de Ahorro y Crédito Popular (LACP) con la idea de regular las cajas populares y para tratar de evitar los fraudes que se dieron en los años finales de los noventa.

De acuerdo con cifras de ese momento y con información del Fideicomiso del Fondo de Supervisión Auxiliar de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo y de Protección a sus Ahorradores (FOCOOP), habrían 624 sociedades registradas en todo el país, pero sólo 86 con autorización a junio de 2013 (Redacción *CNNExpansión*, 2013), aunque otra información (CNBV, 2013) hablaba ya de 119 autorizadas y supervisadas, es decir, apenas el 19 por ciento del total. De acuerdo con información oficial reciente, éste es el panorama actual (FOCOOP: 2020):

“El Fondo de Protección Cooperativo (FOCOOP) informa que al 31 de diciembre de 2019, las Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo (SOCAPs) inscritas en el Registro Nacional Único de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo (RENSOCAP), presentan la siguiente composición:

- Se cuenta con un total de 803 Cooperativas inscritas en el RENSOCAP, las que en su conjunto administran activos por \$179,670'817,656 e integran a 8'548,262 socios.
- A la fecha son 156 las SOCAPs autorizadas por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) [continúan representando el 19 por ciento del total], que en su conjunto administran el 93% de los Activos totales del Sector y representan el 86% de socios.
- Se tienen registradas 517 SOCAPs con un nivel de operación básico, que administran el 1% de los Activos del Sector y representan el 4% de socios.
- El total de las 156 Cooperativas Autorizadas y las 517 con nivel de operación básico, representan el 84% de SOCAPs inscritas en el RENSOCAP.”

En resumen, es un sector que después de 2 décadas continúa en proceso de regulación, sin lograr que una mayor cantidad significativa de cajas pudieran ser registradas y autorizadas, por lo que pudiera interpretarse esto como una regulación inhibitoria por parte de administraciones oficiales no tolerantes de las formas cooperativas de asociación, y que han caracterizado a los gobiernos neoliberales de nuestro país.

En este sentido, como lo señalaba hace ya casi una década Isabel Cruz Hernández, especialista y promotora del financiamiento productivo alternativo- “dos hechos fueron ignorados: el primero, la desigualdad existente en el país –incluso al interior de los sectores populares urbanos y rurales-, donde el sector rural ha logrado desarrollar un número limitado de organismos financieros populares; el segundo, se pasó por alto que los grandes sistemas financieros exitosos como las Cooperativas Raiffeisen de Alemania, las cajas rurales agrupadas en el *Crédito Agrícola [Crédit Agricole]* de Francia o los bancos rurales *Rabobank* de Holanda, en sus orígenes no tuvieron una reglamentación bancaria tan estricta como la diseñada en México [---]. La LACP, reglamentó una realidad mayoritariamente urbana, con una historia organizativa de al menos 50 años. La problemática rural nunca fue una prioridad en la discusión de la ley y su problemática específica es ampliamente desconocida en el sector financiero” (Cruz, 2004: 37).

A ello se agrega lo que señalan expertos del sistema financiero en el sentido de que en la iniciativa de reforma financiera existe el riesgo de sobre-regulación que impactaría en detrimento del crecimiento del financiamiento, cuestión en la que coinciden otros expertos que afirman “que cualquier regulación que implique recursos económicos, humanos y tecnológicos encarece los costos operativos, los cuales siempre se trasladan a las tasas de interés.” (Redacción *Reforma*, 2013: 8).

## Comentarios finales

### *Resumen de resultados*

La microempresa ha estado siempre presente en las economías nacionales como producto del sentido emprendedor de la sociedad, derivado de la necesidad de subsistencia de sectores de la población con escasos recursos y con escasas posibilidades de acceso a las formas de financiamiento formales

Ante ello, las microempresas recurren a formas no bancarias, no financieras y aún no legales e informales para la obtención de recursos.

Ello conlleva el riesgo de enfrentarse a opciones muy frecuentemente fraudulentas, que ponen en riesgo hasta el mismo patrimonio familiar.

El peso y la importancia que la microempresa tiene en las economías nacionales no es despreciable. En los países altamente desarrollados han representado una opción descentralizadora, democrática, democratizante y como detonador del desarrollo regional frente al permanente proceso centralizador monopolista de la economía capitalista.

La actividad reactiva del sector microempresarial frente a las tendencias monopolizadoras de las economías nacionales, y hoy más que nunca frente a los efectos de una economía nacional globalizada, significan una opción para la supervivencia de las economías familiares y de la misma sociedad nacional.

No obstante, lejos de ser reconocidas, se les ha descartado prácticamente de todas las posibilidades de acceso a las formas institucionales de financiamiento.

### *Recomendaciones*

A pesar de ello, existen formas alternativas de financiamiento para este sector, caso expreso de las cajas de ahorro, siempre y cuando en el marco regulatorio del sistema financiero mexicano no se corra el riesgo de sobreregulación como hasta ahora ha sucedido.

De otro modo, los microempresarios seguirán viéndose orillados a recurrir a alternativas de financiamiento no institucionales, informales y aún ilegales, como el agio. Ello se explica por la siempre creativa actitud de este sector frente al entorno adverso que se le presenta, particularmente en épocas de crisis profunda y ante actitudes, oficiales y privadas, en su momento de los gobiernos neoliberales, de olvido y desprecio a las formas populares cooperativas de la producción y el financiamiento.

Finalmente es importante referir y subrayar la importancia de esta figura alternativa de financiamiento, toda vez que actualmente en Alemania, la cuna de las cajas de ahorro, y ante la oleada de migrantes extranjeros que han recibido por miles, y ante la imposibilidad de que los migrantes puedan tener acceso al sistema financiero comercial formal en estos momentos, son las cajas de ahorro las que han abierto sus puertas a estas personas para poder financiarse mientras se establecen de manera legal y formal con sus familias.

El actual gobierno de la 4T (Cuarta Transformación) del Presidente Andrés Manuel López Obrador, pudiera significar esa oportunidad de oro que representan las SOCAPs con un nuevo marco regulatorio en beneficio de la sociedad más desprotegida pero altamente emprendedora.

## Referencias

Banxico (2013), *Evolución del financiamiento a las empresas durante el trimestre enero-marzo de 2013*, Comunicado de prensa 17 de mayo, México, Banco de México. Consultado en Internet el 8 de julio de 2013, de [www.banxico.org.mx/informacion-para-la-prensa/comunicados/sector-financiero/financiamiento-empresas/%7BC3E558D5-5681-1FFA-F236-2820E01E15F1%7D.pdf](http://www.banxico.org.mx/informacion-para-la-prensa/comunicados/sector-financiero/financiamiento-empresas/%7BC3E558D5-5681-1FFA-F236-2820E01E15F1%7D.pdf).

Canacintra (1990), *Vías alternas de financiamiento. Manual*, México: Cámara Nacional de la Industria de la Transformación.

Castro Rocha, E. (1998, 11 de febrero), Contexto. Tradición en ahorro, *Reforma*, suplemento Su dinero. Economía y finanzas personales p. 6.

CMCP (1990), *La Doctrina básica de las cajas populares. Folleto Amarillo*, (20ª. ed), México: Ediciones de la CMCP (Confederación Mexicana de Cajas Populares).

CNBV (2013, 6 de agosto), Comunicado de prensa 048/2013. Consultado en Internet el 26 de agosto de 2013 de [www.cnbv.gob.mx/Prensa/Paginas/Boletines.aspx](http://www.cnbv.gob.mx/Prensa/Paginas/Boletines.aspx).

Cruz Hernández, I. (2004, 9 de septiembre), Regulación financiera favorable al campo, *El Financiero*, p. 37.

FOCOOP (2020), Boletín informativo FOCOOP (diciembre 2019). Consultado en Internet el 18 de septiembre de 2020 de <http://www.focoop.com.mx/WebSite16/WebForms/Boletin.aspx>

Hanono, A. y E. Vaca (1993, 7 de julio), Pocas Cajas Populares son Sociedades de Ahorro y Préstamo, *El Financiero*, Análisis. Fondos de Inversión, p. 1.

Inegi (2013), *Perfil de las empresas manufactureras de exportación*, Boletín de prensa núm. 206/13, México Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Comunicación Social (21 de mayo).

Montes, C. (2013, 25 de junio), La educación financiera, aliada del crédito, *el EMPRESARIO.MX, El Economista*. Consultado en Internet el 25 de junio de 2013 de <http://el EMPRESARIO.MX>.

Olmedo Carranza, B. (1997), Empresa e industria latinoamericana: diagnóstico, retos y recomendaciones, *Problemas del Desarrollo*, 28 (111), 57-76.

Programa Bolívar (1996), *Foro Bolívar de la Empresa Latinoamericana. Una reflexión sobre las PYMES (por sus actores)*, Caracas: Asociación Programa Bolívar.

Puga, C. (1992), *Empresarios medianos, pequeños y micro*, México: Facultad de Ciencias Políticas y Sociales/Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM.

Redacción *CNNExpansión* (2013, 4 de junio), Finanzas personales. ¡Cuidado con las cajas de ahorro! Consultado en Internet el 4 de agosto de 2013 de [www.cnnexpansion.com/mi-dinero/2013/06/04/cuidado-con-las-cajas-de-ahorro](http://www.cnnexpansion.com/mi-dinero/2013/06/04/cuidado-con-las-cajas-de-ahorro).

Redacción *Reforma* (2013, 20 de junio), Detectan riesgos de sobreregulación, *Reforma*, Negocios, p. 8.

*Tendencias* (2013, 29 de julio), 9.2 millones de micronegocios hay en México, *Tendencias Económicas y Financieras*, Informe Especial, 27 (1337).

### Notas biográficas

**Bernardo Olmedo Carranza** es licenciado en Economía, con estudios completos de Doctorado en Sociología, con especialidad en Sistemas Abiertos y a Distancia (UNAM), con estudios de especialización en Socioeconomía del Desarrollo por la Universidad de París I, Panthéon-Sorbonne. Es Coordinador de la Unidad de Investigación en Economía Industrial en el Instituto de Investigaciones Económicas y ha sido Consejero Universitario ante el Consejo Académico del Área de las Ciencias Sociales (CAACS) de la UNAM.

# Conocimiento, innovación y competitividad en la Universidad del siglo XXI

Dr. Fernando Olvera Hernández<sup>1</sup>  
Dr. Raúl A. Cornejo López<sup>2</sup>

**Resumen.-** En el presente trabajo se establece el valor estratégico del conocimiento, la innovación y de la competitividad para las sociedades contemporáneas, por lo que es importante que exista una estrecha vinculación entre las Instituciones de Educación Superior (IES) y las organizaciones para garantizar un proceso de formación profesional acorde a los requerimientos del mercado laboral. El ensayo inicia analizando como la innovación es un factor clave para la competitividad. Posteriormente se revisa brevemente el concepto de competitividad. En la última sección se describe el Modelo para la Evaluación de Competencias, como propuesta de una estrategia viable para el mejoramiento de la calidad de la educación superior.

**Palabras claves.-** Conocimiento, Competitividad, Innovación,

## Introducción

La educación superior en México evidencia que la formación de los nuevos profesionistas no está cumpliendo con los estándares requeridos en términos de competitividad para hacer frente a los retos de la globalización de consumidores-producto-mercado, según indicadores de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)<sup>3</sup>, del *Programme for International Student Assessment (PISA)*<sup>4</sup> y de la Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE)<sup>5</sup>, entre otros datos que fundamentan el diagnóstico sobre el rezago educativo ante el reto de impulsar la competitividad del país.

El valor estratégico del conocimiento para las sociedades contemporáneas refuerza el papel de las instituciones de educación superior (IES). En este sentido, es necesario que exista una estrecha relación entre las IES y las organizaciones; para garantizar un proceso de educación superior de acuerdo con los requerimientos del mercado donde la palabra *conocimiento* ha pasado a ser la esencia en la gestión de las organizaciones. En consecuencia, la interacción entre las universidades y los diferentes sectores que integran la vida económica y social del país deberá ser muy activa para crear un ambiente de aprendizaje interactivo. Para la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES)<sup>6</sup>, el conocimiento se convierte cada vez más en un factor clave para el desarrollo de las naciones; por lo que, si las IES son los sitios por excelencia de generación y difusión del conocimiento, entonces es necesario que haya una mayor interacción entre las instituciones de educación superior y las distintas áreas y sectores de la vida económica y social del país.

## Desarrollo

*¿Qué es la gestión de la innovación?*

Existen muchas formas de gestionar la innovación. Pero primero debe definirse porque se desea innovar, se establecer objetivos claros y cuál es el impacto que se espera. Todo esto ayuda a definir el tipo de innovación que se quiere lograr. Más adelante, se presenta la clasificación estructural de la innovación la cual plantea diversos tipos de ésta. Según Escorsa (1997) la innovación es "el proceso en el cual a partir de una idea, invención o reconocimiento de una necesidad se desarrolla un producto, técnica o servicio útil hasta que sea comercialmente aceptado"<sup>7</sup>. De acuerdo a este concepto, innovar es más que el proceso de desarrollar algo nuevo y que se conoce a partir del estudio metódico de un grupo específico, para lograr satisfacer una necesidad.

Para innovar es necesario usar todas las técnicas de mercado y de investigación para que la innovación no solo sorprenda sino que también funcione. "La innovación es el elemento clave que explica la *competitividad*"

---

<sup>1</sup> Profesor-investigador en la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa. Ciudad de México.  
[nandolvera@hotmail.com](mailto:nandolvera@hotmail.com)

<sup>2</sup> Profesor-investigador en la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa. Ciudad de México.

<sup>3</sup> México-OCDE (2012), Perspectivas OCDE: México. Reformas para el Cambio

<sup>4</sup> McKinsey Center for Government (2012), Education to Employment: Designing a System that Works

<sup>5</sup> PISA (2009),

<sup>6</sup> ANUIES, (2012). La Educación Superior en el Siglo XXI. Líneas estratégicas de desarrollo, documento aprobado en la XXX Sesión Ordinaria de la Asamblea General de la ANUIES

<sup>7</sup> Escorsa Castells, P. (1997) "Tecnología e innovación en la empresa. Dirección y gestión"

(Escorsa, 1997, p. 19)<sup>8</sup>, innovación y competitividad van de la mano, no existe una sin la otra. Ya que se puede ser competitivo sin ser innovador a través de la mejora continua de los procesos, pero los procesos de mejora no llegan a ser suficientes cuando el mercado se encuentra saturado, cuando la demanda es alta y cuando existen necesidades que los productos o servicios existentes que no logran solventarlo. Pero hay que entender que la innovación, por sí sola, no garantiza necesariamente, que se alcance la competitividad. Se deben establecer metodologías y estrategias definidas para poder innovar.

*Competitividad*

La palabra competitividad puede definirse de muchas maneras, dependiendo del contexto en que se mencione, por ejemplo Ivancevich, et al (1997, p.5)<sup>9</sup> lo definen como: "La medida en que una nación, bajo condiciones de Mercado libre y leal, es capaz de producir bienes y servicios que puedan superar con éxito la prueba de los mercados internacionales, manteniendo y aun aumentando al mismo tiempo la renta real de sus ciudadanos".

Desde el contexto individual, puede decirse que el fin de la competitividad es hacer del hombre un mejor empresario, porque de nada sirve producir bienes y servicios, si estos no se pretenden insertar de una forma exitosa en un mercado. La competitividad se relaciona con la generación de conocimiento, las capacidades tecnológicas que han construido las empresas, los sectores y las regiones, y las actividades de innovación desarrolladas por las empresas y las IES. La competitividad individual representa el mayor reto para llegar a alcanzar una competitividad nacional. Es necesario que cada individuo se comprometa a una actividad donde pueda desarrollarse cómodamente, respecto a sus habilidades y competencias. Pero, ¿cómo puede llegarse a establecer en que sé es hábil o competente? Santos (2004)<sup>10</sup> plantea que el desarrollo de competencias individuales sigue el proceso CIAPCEI que es un camino de cuatro etapas tal como se muestra a continuación:

Cuadro 1. Proceso CIAPCEI para el desarrollo de competencias

Experto	Crea nuevas prácticas en el dominio adquirido. Generador de mejoras en prácticas	Inconscientemente competente
Capaz	Sabe desarrollar métodos y procedimientos.	Conscientemente competente
Aprendiz	Sabe seguir instrucciones e indicaciones, sabe interpretar. Reconoce autoridad y acepta ser enseñado. Sabe que no sabe delegar.	Conscientemente incompetente
Contumaz	Ceguera cognitiva. De la ignorancia nace la indiferencia	Inconscientemente incompetente

Fuente: Santos (2004) "La Ruta: Un mapa para construir futuros"

*Competitividad empresarial y Reto al cambio*

En un estado ideal, supongamos que una organización (empresa) tiene en su equipo individuos inconscientemente competentes. Esto quiere decir que todos estos individuos tienen competencias y habilidades definidas, y que son capaces de mejorar y crear en el marco de sus habilidades y competencias. Ahora, continuamos al siguiente nivel, todas las personas que conforman el equipo han superado el nivel de competitividad individual, en este momento el reto se encuentra en alcanzar el nivel de la competitividad empresarial, pero ¿cómo lograr alcanzar la competitividad empresarial?

Para alcanzar esta competitividad puede utilizarse diversas estrategias, cada empresa define la que más le conviene de acuerdo al escenario económico, social y cultural en el que se desarrolla. Entonces, para crear estrategias es necesario establecer objetivos de desarrollo. Además es importante desarrollar un modelo que pueda establecer orden en todos los procesos, tanto productivos como administrativos de la empresa. La diferencia entre estos dos tipos de procesos es que los productivos dependen de una máquina física tangible y de un equipo de personas que tengan el conocimiento técnico para hacerla trabajar; por otra parte los procesos administrativos dependen solamente de un equipo de personas con las competencias necesarias para dirigirlos.

Lo importante es que en la visión que los líderes de ésta sea el convertir a los grupos de trabajo en equipos sinérgicos. Por lo antes citado el Modelo del Retcambio, (que es un neologismo que proviene de las palabras reto y cambio, y que fue introducido por José Alberto Santos en 1995 en la Revista Multidisciplinaria Extensiones, de

<sup>8</sup> Ob. Cit.

<sup>9</sup> Ivancevich, J. M., Lorenzi, P., Skinner, S. J. y Crosby P. B. (1997). "Gestión. Calidad y Competitividad".

<sup>10</sup> Santos, J. A. (2004) "La Ruta: Un mapa para construir futuros".



México) puede ayudarnos a comprender mejor los elementos para hacer frente a los cambios que son vitales para alcanzar la competitividad empresarial.

El Retcambio es "un reto a las obvias realidades, hacia la obtención de resultados dramáticos, a través de una transformación en los escenarios intrapersonal, interpersonal, gerencial y organizacional. Es una ruptura con las prácticas tradicionales del sentido común, para obtener el menos común de los resultados... un milagro".<sup>11</sup>

### *Competitividad nacional*

La competitividad nacional se alcanza cuando en un país existen individuos y empresas competitivas, estos dos niveles permiten obtener la competitividad nacional y en consecuencia se vuelve un país competitivo en el mercado global. En el siglo XXI, debido a los avances tecnológicos de las telecomunicaciones, las empresas tienen que cubrir mercados globales. En estos tiempos hay países como Japón y China, que han superado con éxito todos los niveles de competitividad, hasta el grado de convertirse en potencias económico-industrial con los cuales es muy difícil competir ya que han alcanzado la *competitividad integral*. Estos tres niveles de competitividad conforman lo que se denomina como la competitividad integral.

### *La educación superior basada en competencias para la competitividad*

La realidad educativa en México evidencia que la formación de las nuevas generaciones no está cumpliendo con los estándares mínimos requeridos en términos de competitividad para hacer frente a los retos del país en los escenarios nacional e internacional, según indicadores de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)<sup>12</sup>, del *Programme for International Student Assessment (PISA)*<sup>13</sup>, y de la Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE)<sup>14</sup>. El análisis de dichos organismos sobre el rezago educativo y las recomendaciones que éstos han realizado para elevar la calidad de la educación, brindan un panorama sobre la dimensión del reto que implica integrar y sistematizar propuestas emanadas por los sectores público, privado y académico, para la mejora de la competitividad en el tiempo, a través de un Sistema Educativo Nacional que promueva el desarrollo de competencias alineadas a las necesidades de los sectores productivos.

Si bien estos indicadores fundamentan el diagnóstico del rezago educativo mexicano, se requieren estudios que respondan, entre otras, las siguientes preguntas:

¿Cómo asegurar la equidad y la incorporación de los egresados de las instituciones educativas al sector productivo?

¿Cómo ayudar a los alumnos para que encuentren su vocación, descubran sus habilidades e intereses para impactar positivamente en su desarrollo como personas y en la sociedad?

¿Estamos preparando a las nuevas generaciones para la competitividad en un mundo global, multicultural y cambiante?

Es necesario identificar aquellos factores que son clave dentro del Sistema Educativo Nacional para potenciar el desarrollo de las competencias requeridas en las personas que se integran a los sectores productivos del país. Por esta razón a continuación se retoman los resultados de estudios realizados sobre el tema para complementar el contexto del panorama de la educación en México para la competitividad.

El McKinsey Center for Government (2012) realizó el estudio *Education to Employment: Designing a System that Works*<sup>15</sup>, para construir una base sólida de conocimiento sobre la vinculación existente entre la educación, el empleo y su impacto político, económico y social, a partir de indicadores claves que traducen el encadenamiento de estas variables y su impacto en materia de competitividad.

Los hallazgos revelados en dicho estudio, a partir de los cuales se identifica la disociación existente entre los empleadores, las instituciones educativas y los jóvenes. Los datos duros muestran que 4.5 millones de jóvenes no estudian ni trabajan. De la población encuestada, 40% de los empleadores considera que los jóvenes salen con una adecuada preparación para incorporarse al mercado laboral contra un 60% restante que identifica debilidades en las competencias adquiridas en los diversos niveles educativos. El 50% de los jóvenes considera haber recibido una buena orientación para la toma de decisiones sobre su educación, lo que repercute en el hecho de que solamente 40% trabaja en su campo de estudio, según lo revelado en esta investigación.

La limitada oferta de empleo y el nivel de preparación de los jóvenes no alineado a las competencias requeridas en el ámbito laboral, se suma a la ausencia de estrategias efectivas de las instituciones educativas para

<sup>11</sup> Santos, J. A. (2006) "El Retcambio. Un contra-juego de posibilidades".

<sup>12</sup> OCDE (2011), *Education at a Glance 2011*, OCDE indicators. Capítulo C. Access to Education, participation and progression, p. 291

<sup>13</sup> PISA\_2009/Partes/pisa2009-6b.pdf

<sup>14</sup> Evaluación Nacional del Logro. ENLACE 2012

<sup>15</sup> McKinsey Center for Government (2012), *Education to Employment: Designing a System that Works*

garantizar la empleabilidad de sus egresados, a través de la vinculación con los diversos sectores productivos acorde a las necesidades de capital humano que éstos demandan.

Aunque 70% de las instituciones educativas pueden estimar las tasas de empleabilidad de sus egresados y definir acciones para impulsar a favor esta variable, solamente 48% encuentran trabajo antes de los tres meses de egreso, lo que pone en evidencia que la educación aún no detona la movilidad hacia los diversos sectores productivos, generando una sensación de frustración ya que prácticamente la mitad de los jóvenes (49%) considera que la educación no incrementa las posibilidades de conseguir empleo.

A esta realidad se añade que menos de la cuarta parte de la población continúa estudiando después de los 20 años de edad; algunas de las causas son: falta de tiempo para estudiar mientras se trabaja (29%), poca solvencia económica para poder cubrir el costo de la educación (24%), falta de oferta académica en diversas áreas (14%), programas no alineados a los intereses (10%), el incumplimiento de los estándares requeridos en los programas de interés (10%), entre otras. El 65% de los jóvenes no continúa sus estudios de nivel medio y superior, de los cuales 40% no cuenta con los medios económicos para solventar sus estudios y el 25% restante no tiene interés de continuar estudiando, por lo que es imperante establecer y ejecutar acciones que impulsen y motiven la preparación para el trabajo en un mundo competitivo.

Robert Reich, en su libro "*El trabajo de las naciones*"<sup>16</sup> acuña el término *analista simbólico* como sinónimo de trabajador del conocimiento propuesto por Drucker. Los analistas simbólicos, son expertos en: intermediación estratégica; identificación y solución de problemas; trabajan con símbolos, datos, representaciones visuales; simplifican la realidad con imágenes abstractas que alteran y experimentan con ellas, para convertirlas nuevamente en una realidad; sus instrumentos son: argumentos legales, algoritmos matemáticos, tácticas financieras, principios científicos, observaciones inductivas o deductivas, o de cualquier otro tipo que les sean útiles para resolver problemas. Estas realidades del mundo contemporáneo, plantean a las instituciones de educación superior, el reto y/o la oportunidad de crear un sistema educativo que genere profesionistas de excelencia académica y que además posean capacidad de emprendimiento y aprendizaje, piensen y actúen en escenarios complejos, tomen decisiones en condiciones de incertidumbre, con una actitud crítica, analítica y creativa en la resolución de los problemas para beneficio de la sociedad a la que pertenecen.

#### *El modelo de evaluación de competencias*<sup>17</sup>

Es un modelo educativo en el cual los planes y programas de estudio se diseñan en función a las necesidades del sector productivo y social<sup>18</sup>. La didáctica se centra en el aprendizaje mediante una participación activa del estudiante, donde el docente se convierte en un facilitador. El modelo se fundamenta en el concepto de competencia que es la capacidad productiva del individuo que se define y mide en términos de desempeño en un determinado campo del saber y refleja los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes necesarias para la realización de un trabajo efectivo y de calidad.<sup>19</sup> Los requerimientos por parte de las empresas, a sus nuevos empleados, no se limitan exclusivamente al conocimiento de una disciplina (contaduría, economía, administración, actuaría, etc.) sino además se incorporan requisitos como: integridad, pensamiento sistémico, innovación, comunicación efectiva interpersonal, flexibilidad, etc. Capacidades que no se contemplan en la currícula tradicional de la mayoría de las instituciones de educación superior.

El desarrollo de las competencias requiere ser comprobado en la práctica mediante el cumplimiento de parámetros de desempeño (resultados esperados), en términos de productos concretos de aprendizaje (hechos), ambos elementos (parámetros y hechos) son la base para evaluar y determinar si se alcanzó la competencia. Una evaluación basada en la competencia en el modelo integrado será directa, integrará una gama de elementos de competencia y usará una variedad de métodos para recopilar información, de la cual se puede inferir la competencia o no de una persona<sup>20</sup>.

La evaluación por competencias no es un conjunto de exámenes desarticulados, sino que es un proceso sistemático para acopiar evidencias de desempeño y conocimiento de un individuo en relación con una norma de

<sup>16</sup> Robert Reich, en su libro "El trabajo de las naciones" acuña el término analista simbólico como sinónimo de trabajador

<sup>17</sup> Para una mejor comprensión ver el apéndice.

<sup>18</sup> En las políticas operativas de docencia de la UAM unidad Iztapalapa, en el apartado 1.6 se establece "Desarrollar vínculos con los egresados y las fuentes de trabajo para identificar la correspondencia entre los planes y programas de estudio y los requerimientos profesionales en el mercado laboral".

<sup>19</sup> Programa de Certificación de Competencias. Centro Nacional para la Evaluación de la Educación Superior, A.C.

<sup>20</sup> Ídem

competencia laboral establecida. El modelo basado en competencias, establece la necesidad de sujetarse a la validación tanto interna como externa para determinar el grado de vinculación con el sector laboral-profesional.

**Validación interna.** Esta fase corre a cargo de los docentes, que imparten las unidades de enseñanza aprendizaje vinculadas con el desarrollo de una competencia, y se efectúa con la finalidad de verificar si los alumnos cumplen con los mínimos requeridos para poder cursar la siguiente materia, al mismo tiempo permite verificar si el profesor cumplió en su totalidad el programa oficial de la materia y en caso negativo conocer las causas que lo impidieron y hacer las correcciones necesarias.

**Validación externa.** Consiste en la participación de expertos profesionales de la administración en cada una de las áreas funcionales de las organizaciones. Esta vinculación puede ser con entidades individuales (consultores, asesores, expertos en la materia, etc.), o colectivas como agencias especializadas, empresas de los sectores público o privado, instituciones certificadoras, etc. para que evalúen el grado de consecución de las competencias deseadas.

### Conclusiones

1. El modelo de educación basado en competencias, además de enfatizar el resultado de los procesos escolares formales, también promueve el fortalecimiento de los conocimientos, adquiridos en las aulas, por medio de prácticas profesionales en las que desarrolle habilidades y destrezas.
2. Parte de: reconocer todos los cambios y necesidades descritas, se acerca más a la realidad del desempeño ocupacional requerido por los trabajadores, pretende mejorar la calidad y la eficiencia en el desempeño, permite trabajadores más integrales, conocedores de su papel en la organización, con una amplia formación que reduce el riesgo de obsolescencia en sus conocimientos.
3. Retroalimenta a los diferentes actores del proceso, al demostrar objetivamente que se han desarrollado las competencias requeridas en el campo laboral-profesional. El modelo de competencias combina conocimiento, entendimiento, solución de problemas, habilidades técnicas, actitudes y ética en la evaluación.
4. La teoría y la práctica de diferentes disciplinas se combinan en una evaluación integrada, la cual se caracteriza por: estar orientada al problema; ser interdisciplinaria; privilegiar a la práctica; evaluar habilidades analíticas; y combinar la teoría con la práctica.

### Referencias

ANUIES, (2012). Inclusión con Responsabilidad Social. Elementos de diagnóstico y propuestas para una nueva generación de políticas de educación superior, México. Editado por la ANUIES.

Escorsa Castells, P. (1997) "Tecnología e innovación en la empresa. Dirección y gestión". España. Editorial UPC

Ivancevich, J. M., Lorenzi, P., Skinner, S. J. y Crosby P. B. (1997). "Gestión. Calidad y Competitividad". Primera Edición en español. España. McGraw – Hill Interamericana.

Santos, J. A. (2004) "La Ruta: Un mapa para construir futuros". El Salvador: Editorial de la Universidad de El Salvador.

Santos, J. A. (2006) "El Retcambio. Un contrajuego de posibilidades". Consultado el 10 de junio de 2020  
<http://www.monografias.com/trabajos34/innovacion-y-competitividad/innovacion-y-competitividad.shtml#ixzz3UPVOjrSS>

Senge P. M. (1998) La quinta disciplina. México, ediciones Juan Granica s.a.

**Evaluación Nacional del Logro.** (ENLACE 2012). (30 de octubre de 2012). Obtenido de sep.gob:  
[http://www.enlace.sep.gob.mx/resultados\\_historicos\\_por\\_entidad\\_federativa/](http://www.enlace.sep.gob.mx/resultados_historicos_por_entidad_federativa/)

**McKinsey Center for Government** (2012), Education to Employment: Designing a System that Works.  
<http://www.mckinseysociety.com/education-to-employment>

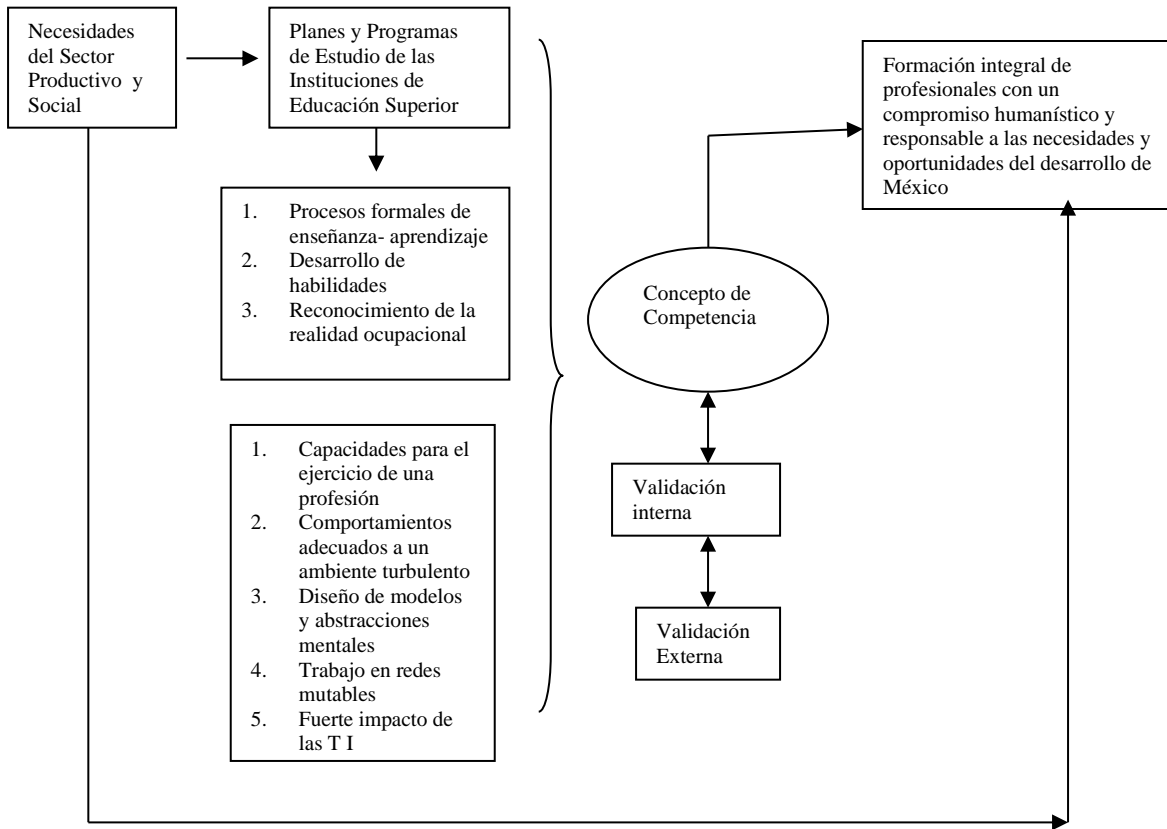
**México-OCDE** (2012), Perspectivas OCDE: México. Reformas para el Cambio

**OCDE** (2011), Education at a Glance 2011, OECD indicators. Capítulo C. Access to Education, participation and progression, p. 291. Obtenido de: <http://www.oecd.org/edu/highereducationandadultlearning/48631582.pdf>

**PISA** (2009), (11 de enero de 2013). Obtenido de:  
[http://www.inee.edu.mx/images/stories/Publicaciones/Estudios\\_internacionales/PISA\\_2009/Partes/pisa2009-6b.pdf](http://www.inee.edu.mx/images/stories/Publicaciones/Estudios_internacionales/PISA_2009/Partes/pisa2009-6b.pdf)

**PISA** (2009), (12 de enero de 2013). Obtenido de:  
<http://www.inee.edu.mx/index.php/publicaciones/informes-institucionales/estudios-internacionales/4834>

### Apéndice



**Diagrama No. 1 Modelo de Evaluación de Competencias**

# ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA DESCRIPTIVA ANTE LA SUSPENSIÓN DE ACTIVIDADES PRESENCIALES

Arq. Ma. Del Rocío Ordaz Berra  
Arq. Ma. A. Guadalupe Rosas Marín. Arq. Oscar H. Castro Almeida

**Resumen**— Profesores de la Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco, involucrados y comprometidos con la Geometría Descriptiva; reflexionamos, analizamos y dialogamos acerca de su proceso de enseñanza aprendizaje, el cual se desarrolla a partir de la técnica tradicional hacia la innovación computacional propia de la Sociedad de la Información. Instrumento epistemológico fundamental en el proceso de diseño, la Geometría Descriptiva ciencia de las formas y el espacio, encargada de representar objetos reales o imaginarios, facilitadora del proceso de visualizar, comprender, representar y diseñar objetos tridimensionales; adquiere relevancia como herramienta cognitiva sustancial dentro de la formación de arquitectos y diseñadores. Atender su proceso de enseñanza aprendizaje en tiempos de suspensión de las actividades presenciales, coadyuvará a que los docentes logren acompañar y apoyar a los alumnos a conseguir aprendizajes significativos.

**Palabras clave**— Geometría Descriptiva, Enseñanza-aprendizaje.

## Introducción

Concientes de la situación actual que prevalece en la mayoría de los países del mundo, en la que por cuestiones sanitarias es más conveniente quedarnos en casa y desde ahí realizar nuestras actividades docentes, pero ocupados en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría Descriptiva, este grupo de profesores hemos desarrollado un producto multimedia que coadyuvará a los alumnos también desde casa, en su proceso de aprendizaje de la Geometría Descriptiva.

El problema de investigación que se plantea, nace de la importancia de la Geometría Descriptiva en la formación de los estudiantes de las licenciaturas de Diseño, dando origen a la creación y desarrollo de materiales didácticos que aprovechan las bondades de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's), fundamentados en las nuevas teorías cognitivas de un aprendizaje significativo.

Se analizaron diferentes teorías del aprendizaje y algunos programas de computo que en el momento parecieron pertinentes para desarrollar la propuesta del diseño de este material como soporte que permita a los estudiantes entender y visualizar de manera clara los conceptos básicos de la Geometría Descriptiva, sin el acompañamiento presencial del docente. Cabe hacer mención que el acompañamiento a distancia del profesor juega un importante papel en el proceso de enseñanza aprendizaje, así que este material siempre estará supervisado por los docentes. También es importante mencionar que este trabajo se ha venido completando y adecuando a los requerimientos que maneja el concepto de Sociedad 5.0 donde alude a los beneficios que la sociedad, en este caso la sociedad estudiantil de CyAD de la UAM A, debe conseguir al integrar las TIC's, en la manera de dar y recibir las clases de Geometría Descriptiva. Así, una vez que el estudiante inicia el proceso de visualización, estará más cerca de desarrollar su capacidad de generar mental y gráficamente los objetos de interesantes formas que darán vida a sus propuestas de diseño.

La enseñanza de la geometría descriptiva no es tarea fácil, es una actividad que se desarrolla por parte de los profesores desde hace más de un siglo con la utilización de escuadras, regla y compás sobre el pizarrón, situación que no se juzga inconveniente, dado que es precisamente sobre dos dimensiones como la geometría descriptiva resuelve problemas de objetos de tres dimensiones. Además de lo ya señalado cabe mencionar que es justo en el momento en el que el estudiante dibuja en dos dimensiones, cuando logra ensanchar sus propios procesos cognitivos para su mejor desarrollo visual espacial.

## Desarrollo

Consideramos que la enseñanza de la Geometría Descriptiva se facilita si se desarrolla de manera presencial, donde puede darse el desarrollo de las clases a manera de taller, logrando con esto que cada alumno vaya creando su propio conocimiento con el acompañamiento físico del profesor; pero dadas las condiciones actuales de contingencia y afectados por la suspensión de actividades presenciales, nos vemos comprometidos con el Objetivo General de esta investigación, el cual versa en lograr que cada estudiante desde el entorno propio de su casa, llegue con este material a generar y desarrollar su proceso de aprendizaje de temas básicos de geometría descriptiva. Esto da como resultado la acotación de los objetivos particulares:

1. Mejorar en los estudiantes la visualización, comprensión y representación gráfica del espacio dividido en cuadrantes de acuerdo a los conceptos básicos de la Geometría Descriptiva.
2. Optimizar la capacidad de comprensión de los estudiantes con relación a los sistemas de representación Europeo y Americano.
3. Mejorar la capacidad de los estudiantes para entender la relación que existe entre la monea y el isométrico.
4. Propiciar la capacidad de los estudiantes de entender el concepto de proyección ortogonal.
5. Propiciar la capacidad de los estudiantes de entender y visualizar el punto en el espacio y sus proyecciones, logrando así su representación en forma gráfica.
6. Propiciar la capacidad de entender y visualizar la recta en el espacio y sus proyecciones, de acuerdo a su posición espacial, consiguiendo así su representación en forma gráfica.

La Hipótesis General, es que los estudiantes logren apropiarse de los conocimientos propios de Geometría Descriptiva adquiriendo éstos con el acompañamiento del docente a distancia, más el producto de diseño el cual coadyuvará en el proceso de enseñanza aprendizaje.

### Elección y definición de los temas y contenidos

Los temas tratados desde el inicio de este trabajo más los que se van agregando posteriormente, son los que a continuación se presentan.

- Tema 1. División del espacio formando El Triedro Cuadrangular.
- Tema 2. Los sistemas de representación Europeo y Americano.
- Tema 3. El Punto en el espacio y sus proyecciones.
- Tema 4. La Recta en el espacio y sus proyecciones.
- Tema 5. Proyecciones de un objeto tridimensional.

Los temas se abordaron en forma individual, por lo que cada uno corresponde a una aplicación autónoma e independiente contenida en un videoclip, aunque algunos temas se explican en más de un solo videoclip. Una vez ya definidos los temas a desarrollar en este material, y establecidos los contenidos a comunicar, se fijaron los objetivos particulares de cada uno de los temas que es importante que el estudiante asimile, y estos son:

**Tema 1. El Triedro Cuadrangular.** La importancia de este tema reside en mostrarle al estudiante que es por medio de planos como la Geometría Descriptiva divide al espacio y logra de esta forma establecer las bases para proyectar los objetos del espacio sobre planos perfectamente bien definidos y ubicados entre sí en forma perpendicular. Para reafirmar lo anterior, se han planteado objetivos y conceptos específicos para este tema que a continuación se describen: Objetivo: El estudiante identificará y reproducirá los planos que dividen el espacio y los cuadrantes que se forman al intersectarse dichos planos. Concepto: Representación del trazo geométrico.

**Tema 2. Los sistemas de representación Europeo y Americano.** La importancia de este tema reside en mostrarle al estudiante que si bien es cierto que en la UAM A la mayoría de los profesores que impartimos la Unidad de Enseñanza Aprendizaje (UEA) de Geometría Descriptiva, trabajamos con el sistema europeo, existen dos sistemas; cada uno de ellos con características propias que están en función del cuadrante o triedro en el que se trabaja o en el que se verán las proyecciones de los objetos. Objetivo: El estudiante reproducirá el triedro cuadrangular y dentro de cada cuadrante identificará el sistema en que se trabaja y los planos de proyección que lo conforman. Concepto: Representación del trazo geométrico, explicando y visualizando la relación entre el isométrico y la monea.

**Tema 3. El Punto en el espacio y sus proyecciones.** La importancia de este tema reside en recordar a los estudiantes que el punto es la expresión gráfica más pequeña que hace referencia a un espacio o lugar geométrico, indicando así la posición de los objetos en el espacio, y también mostrarles que es el elemento geométrico a partir del cual los objetos inician, de ahí su importancia para posteriormente avanzar con otros conceptos. Objetivo: El estudiante reproducirá el punto en el espacio, así como sus proyecciones en monea y en isométrico. Concepto: El punto en el espacio. ¿Cómo se ve en sus diferentes proyecciones?

**Tema 4. La Recta en el espacio y sus proyecciones.** La intención de este tema reside en dar a conocer a los estudiantes, la importancia de este concepto y la relación con el elemento anterior -el punto- ya que es la recta una sucesión de puntos, de esta manera se estaría promoviendo una de las habilidades intelectuales al hacerles recordar que de igual forma, al unir tres o más de ellas se generan planos que a su vez generan volúmenes u objetos tridimensionales. Objetivo: El estudiante reproducirá la recta en el espacio, en sus

diferentes posiciones, así como sus proyecciones en monea y en isométrico. Concepto: La recta en el espacio. ¿Cómo se ven sus proyecciones de acuerdo a la posición que tiene la recta en el espacio?

**Tema 5. Proyecciones de un objeto tridimensional en el espacio.** La importancia de este tema reside en favorecer en los estudiantes la visualización de un objeto tridimensional, logrando que lo relacionen con sus diferentes vistas o proyecciones las cuales se representan en la monea sobre una superficie bidimensional, ya que es de esta manera como trabaja la Geometría Descriptiva. Objetivo: El estudiante identificará cómo se ubica y visualiza el objeto dentro de un cubo imaginario para explicar las diferentes proyecciones ortogonales del mismo. Concepto: Representación del trazo geométrico, explicando y visualizando la proyección ortogonal.

#### **Metodología del desarrollo de este producto multimedia**

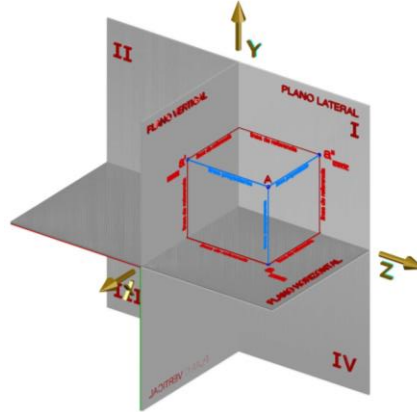
Una vez determinado el problema de diseño y designados los contenidos y definición de los mismos a desarrollar, se plantearon las teorías cognitivas como soporte a este material de apoyo con base en las TIC's. Posteriormente se procedió a realizar una guía de producción, la cual consiste en hacer algunas indagaciones sobre software y a partir de ahí, seleccionar qué programas eran en su momento, los adecuados para lograr los espacios y elementos tridimensionales que el estudiante necesita visualizar, además de plantear cómo y en qué medida es conveniente dicha visualización. Al hablar de aplicaciones donde se involucran las TIC's, es importante hacer mención de la interfaz, entendiéndose como aquello que enlaza al usuario (estudiante) con la aplicación (producto de diseño), aun cuando ésta no sea de interacción por parte del alumno, dado que en esta investigación no es el propósito que el estudiante interactúe, sino que observe y absorba los conocimientos que le sean necesarios para desarrollar su propia visualización espacial y con esto coadyuvar en el proceso de aprendizaje de cada tema de Geometría Descriptiva que será visto en el curso de manera si no presencial, si con el acompañamiento del profesor por medio de alguna plataforma de reunión virtual. De esta manera la información recibida y procesada servirá al estudiante como un estímulo y una guía para complementar el conocimiento.

Es primordial aclarar que una importante postura de esta investigación, es otorgar el valor correspondiente tanto a la representación manual portadora del desarrollo mental de los conceptos de geometría descriptiva, como a la visualización espacial que ofrecen las TIC's. Las herramientas para el desarrollo del producto multimedia son parte de los sistemas CAD, específicamente se utilizó AutoCad para realizar todo el modelado tridimensional de los conceptos manejados, y para la visualización tridimensional así como los renderizados y animaciones, éstos se desarrollaron con apoyo del programa 3D Max; finalmente para la integración total de las aplicaciones y con el propósito de que el producto sea compatible en cualquier plataforma, se generaron los video clips salvando los renderizados como archivos AVI, que finalmente se convirtieron a formato MOV.

Cada tema tratado tiene sus propias particularidades y contenido, sin embargo la metodología seguida con base en las TIC's para llegar al producto final de diseño, ha sido aplicada de forma general a todos los temas. Así el desarrollo se llevó a cabo en cuatro grandes etapas:

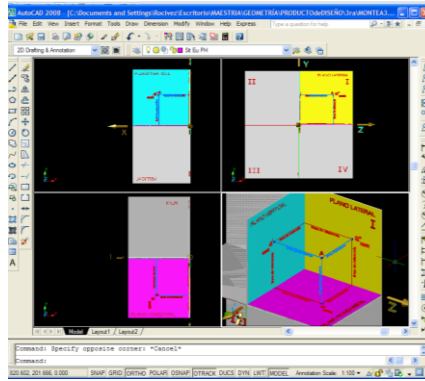
1. Auto Cad, para el modelado tridimensional.
2. 3ds Max, para animaciones y renderizados.
3. Archivos tipo AVI, formatos de archivo contenedor de audio y video.
4. Archivos MOV, formato de archivo para subirlos al aula virtual.

A continuación se muestran algunas imágenes de los renderizados tomando el tema de El Punto en el espacio y sus proyecciones para ejemplificar los pasos seguidos. En AutoCad se generaron los planos, llegando así al Triedro cuadrangular. Y aun cuando tienen apariencia de planos, en realidad se modelaron como volúmenes. Figura 1.



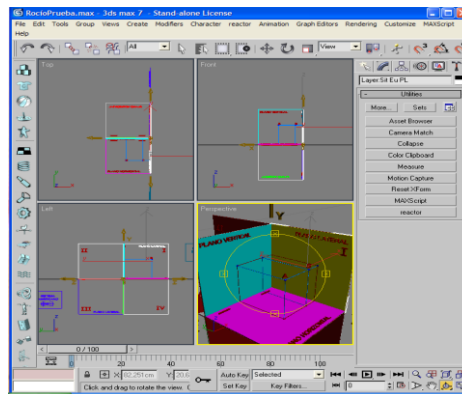
**Figura 1. Triedro Cuadrangular con el Punto y sus proyecciones en el Cuadrante 1, Sistema Europeo**

En la figura 2, se muestra la interfaz con la que se trabajó en el programa de AutoCad, manejando proyecciones y volumetría de los objetos, mismas con las que se trabaja en una monea y un isométrico trazados a mano, razón por la cual si se cuenta con las herramientas cognitivas que ofrecen los conocimientos adquiridos con la Geometría Descriptiva, será más fácil el manejo de los recursos que ofrecen las TIC's.



**Figura 2. Interfaz de AutoCad para modelar objetos en 3D**

Una vez modelados todos los objetos tridimensionales en AutoCad, se exportaron al programa de gráficos y animación 3D Max, como aparece en la Figura 3. Dentro de este programa, hubo básicamente tres etapas: Animación o movimiento de los objetos. Animación de la cámara para el recorrido. Aplicación de las luces.



**Figura 3. Interfaz de 3D Max**



Para llevar a cabo la animación de objetos, el movimiento de las cámaras y la aplicación de las luces, es conveniente entender la mecánica y funcionamiento de los “pivotes”, pues son estos los que facilitan la sincronización del movimiento de dos o más objetos. Nuevamente nos encontramos con que es importante tener un adecuado manejo y visualización espacial que como ya se menciono se puede conseguir con las herramientas cognitivas que da el conocimiento de la Geometría Descriptiva.

Ya concluida la etapa de trabajo en 3D Max, se genera un *Render Scene*, con muchas imágenes o cuadros para poder generar la animación, darle nombre y guardarla como archivo terminación *.avi*, que es un formato adecuado para visualizar los videoclips en pantallas y proyectores dentro del aula. Los archivos *.avi*, no son compatibles con las plataforma Moodle para aulas virtuales, razón por lo cual fue necesario convertir los archivos en archivos *.mov*, formato de audio y video.

### Comentarios Finales y Conclusiones

1. Para trabajar con programas de modelado tridimensional como es Auto Cad 3D, es necesario contar con la habilidad de pensamiento tridimensional, que puede desarrollarse haciendo de la Geometría Descriptiva una herramienta para manejar y conceptualizar el espacio; y si además ésta se potencializa con las TIC's puede transformarse en una poderosa herramienta para mejorar la visualización y entendimiento del discurso espacial.

2. El alcance final de esta etapa de la investigación, son los archivos en formato de audio y video *.mov*, pero cabe señalar que no se agregó audio, dado que este material se utiliza en clases donde, si bien son a distancia, el acompañamiento del docente se hace presente con los alumnos, dando pauta así, a ir al ritmo de cada grupo de estudiantes haciendo pausas convenientes para ir explicando y en su defecto repitiendo el videoclip las veces que sea necesario para la mejor asimilación de los temas por parte de los estudiantes.

3. En la Introducción de este artículo, se hace mención del concepto Sociedad 5.0 el cual se aterriza a la sociedad estudiantil de CyAD de la UAM A.

4. Actualmente se sigue trabajando en ampliar y completar este material con otros temas de la UEA de Geometría Descriptiva I, esta vez con una metodología más práctica para desarrollar los videoclips. Utilizando ahora programas como SketchUp, con el que se trabaja con técnicas y procedimientos más simples, pero sin dejar de lado lo ya mencionado en el punto 1 de estas conclusiones.

### Recomendaciones

Como consecuencia de la pandemia que se vive actualmente, el uso y manejo de las TIC's se hace más evidente en el ámbito educativo, por lo cual los académicos no debemos mantenernos al margen de dicha tecnología, dado que mezclando la Geometría Descriptiva, las TIC's y las Teorías Cognitivas del Aprendizaje, lograremos un excelente trinomio para alcanzar procesos mentales más adecuados, que darán como resultado un conocimiento activo el cual llevará a un buen manejo espacial que será plasmado y reflejado de forma adecuada en los proyectos de diseño de nuestros estudiantes.

### Referencias

- Alsina, C.; Fortuny, J. M; Pérez, R (1997) ¿Por qué Geometría? Propuestas Didácticas para la ESO. Madrid: Síntesis.
- Ausubel, David P.(1993) Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas.
- Badillo Sánchez, Susana (2006) “Elementos para el desarrollo de material educativo en soporte electrónico”. Tesis de Maestría, México, D. F.UAM A.
- Bates, A.W. (2000). Managing Technological Change, Strategies for Colleges and University leaders San Francisco: Ed. Jossey-Bass.
- De La Torre, Carbó Miguel (1965) Geometría Descriptiva, México UNAM.
- Ordaz Berra, María Del Rocío (2010) “Diseño de un Producto Multimedia como recurso que coadyuve al proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría Descriptiva en las licenciaturas de Diseño”. Trabajo para optar por el Grado de Maestría en Diseño, Línea de Nuevas Tecnologías. México, UAM – Azcapotzalco.
- Rochman, Dina (2008) Desarrollo y validación de un instrumento para la evaluación del aprendizaje de la geometría descriptiva con base en las diferencias del proceso perceptual de los alumnos de la escuela de diseño. Tesis de Doctorado en educación, Universidad Anahuac.
- Taibo, A. (1983) Geometría descriptiva y sus aplicaciones. Madrid: Editorial TEBAR FLORES.

### Notas Biográficas

Arq. **María del Rocío Ordaz Berra**, con Maestría en Diseño, es profesora investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, División de Ciencias y Artes para el Diseño, Departamento de Procesos y Técnicas de Realización. Integrante del grupo de Investigación “Forma, Expresión y Tecnología del Diseño”. Imparte la UEA de Geometría Descriptiva. Es coautora de los libros “EL Barroco Queretano” y “El Barroco Potosino”, ha participado en congresos nacionales e internacionales. [obm@azc.uam.mx](mailto:obm@azc.uam.mx).

Arq. **Ma. A. Guadalupe Rosas Marín**, con Maestría en Arquitectura, es profesora investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, División de Ciencias y Artes Para el Diseño, Departamento de Procesos y Técnicas de Realización. Integrante del grupo de Investigación “Forma, Expresión y Tecnología del Diseño”. Imparte la UEA de Geometría Descriptiva. Es coautora de los libros “EL Barroco Queretano” y “El Barroco Potosino”, ha participado en congresos nacionales e internacionales. [roma@azc.uam.mx](mailto:roma@azc.uam.mx).

Arq. **Oscar H. Castro Almeida**, con Maestría en Arquitectura, es profesor investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, División de Ciencias y Artes para el Diseño, Departamento de Procesos y Técnicas de Realización. Integrante del grupo de Investigación “Forma, Expresión y Tecnología del Diseño”. Imparte la UEA de Geometría Descriptiva. ha participado en congresos nacionales e internacionales. [cao@azc.uam.mx](mailto:cao@azc.uam.mx).

# Propuesta de capacitación financiera en mujeres artesanas en el municipio de Cosoleacaque Veracruz

Dra. Mónica Berenice Ordaz Hernández<sup>1</sup>, Mtra. Lizbeth Pavón Valencia<sup>2</sup>, Mtra. Casilda López García<sup>3</sup>, Dr. José Arnulfo Gutiérrez Rodríguez<sup>4</sup> y Lizbet Jaqueline Aquino Martínez<sup>5</sup>

**Resumen**—El comercio artesanal en México en su gran mayoría pertenece a las Micro y Pequeñas Empresas mismas que contribuyen a la economía del país. Sin embargo, las estadísticas muestran que este tipo de entidades tienen una vida relativamente corta en el mercado. Esto se debe a diversas situaciones como el hecho de ser negocios familiares, la falta de estructura financiera, organizacional, entre otros. Uno de los mayores obstáculos que presentan es la falta de financiamiento para un mayor desarrollo de sus actividades, es por ello, que el presente trabajo tiene la finalidad de diseñar estrategias de capacitación financiera para las artesanas del municipio de Cosoleacaque, Veracruz.

**Palabras clave:** Empresa, capacitación, artesanas.

## Introducción

En México, los sectores con mayor índice de pobreza, se remonta a la población que habita las distintas regiones rurales del país. Sus pobladores son el referente para la transformación del país. Ya sea desde el trabajo agrícola, con la comercialización de productos naturales o artesanales. Es este ámbito, en la región sur del estado de Veracruz, los artesanos buscar hacerse de recursos económicos que mejoren su calidad de vida personal y comunitaria a través de apoyos gubernamentales o federales. La definición doctrinal mercantilista considera el carácter económico de la empresa. De ahí que se han realizado diversos estudios sobre la empresa y su conceptualización. En ella, se señalan algunos aspectos sobre los que, la doctrina mercantilista reconoce su carácter económico. El derecho mercantil propone definiciones jurídicas o comerciales.

Durante la Baja Edad Media, entre los siglos XII al XV, a medida que se iban desarrollando las ciudades, también crece la industria artesanal, que se agrupaba en gremios. Se incrementaban de forma notable los intercambios comerciales, surgiendo así, las ferias. En esa época los comerciantes se organizaban en ligas o hansas, y se les asociaba con sus ciudades de origen. Aunque no se reconocían como empresas establecidas, la actividad económica estaba en manos de los artesanos y de los comerciantes que empezaban a constituir pequeñas compañías colectivas y comanditarias. Para el siglo XV y con el progreso en la navegación que permitió una expansión de Europa en busca de rutas comerciales con el extremo oriente lo que trajo como consecuencia el descubrimiento de América, que permitió a España establecer un monopolio comercial con las tierras recién descubiertas, hasta que su posición se debilitó.

El crecimiento empresarial se consolidó durante el siglo XIX y al final de este. Se crearon técnicas de organización y dirección empresarial, los cuales constituyeron los antecedentes de los modernos sistemas de gestión y dirección de empresas. Durante el siglo XX, el crecimiento económico prosiguió y con él se desarrollaron grandes sociedades anónimas, que constituyeron una pieza básica dentro del sistema capitalista o de economía de mercado (Mur, 2008).

## Empresa

La empresa es “una organización social que utiliza una gran variedad de recursos para alcanzar determinados objetivos”. Se le denomina organización social, ya que al ser una asociación de personas que se agrupan para

---

<sup>1</sup> Dra. Mónica Berenice Ordaz Hernández es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Contaduría y Administración en la Universidad Veracruzana, Coatzacoalcos, Veracruz. [mordaz@uv.mx](mailto:mordaz@uv.mx)

<sup>2</sup> Mtra. Lizbeth Pavón Valencia es Profesor de Asignatura en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Veracruzana, Coatzacoalcos, Veracruz. [lipavon@uv.mx](mailto:lipavon@uv.mx)

<sup>3</sup> Mtra. Casilda López García es Profesor de Asignatura en la Facultad de Contaduría y Administración en la Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz. [calopez@uv.mx](mailto:calopez@uv.mx)

<sup>4</sup> Dr. José Arnulfo Gutiérrez Rodríguez es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Contaduría y Administración en la Universidad Veracruzana, Coatzacoalcos, Veracruz. [agutierrez@uv.mx](mailto:agutierrez@uv.mx)

<sup>5</sup> Lizbet Jaqueline Aquino Martínez es alumna de la Facultad de Contaduría y Administración en la Universidad Veracruzana, Coatzacoalcos, Veracruz. [zS16014779@uv.mx](mailto:zS16014779@uv.mx)

realizar una actividad que genere ingresos con un fin y objetivo determinado que puede ser el lucro o la atención de una necesidad social (Chiavenato, 1993).

### **Capacitación**

Madrigal, Madrigal y Fuentes (2004) refieren que en el entorno mundial las empresas requieren de cambios en su forma de administrar el factor humano, la adquisición de conocimientos y habilidades que mejoren la operación de las organizaciones en el medio en que se desenvuelven las personas y son estos cambios los que requieren y obligan al nivel directivo de las empresas a operar con escenarios preventivos de diferentes situaciones que pueden afectar la empresa.

Según Dessler (2009), la capacitación se refiere a los métodos que se usan para proporcionar a los empleados las habilidades que requieren para desempeñar su trabajo.

Para que la capacitación sea una inversión es necesario que impacte positivamente en la solución de las necesidades de la empresa y en el mejoramiento de los resultados de su desempeño. Todo comienza desde una correcta detección de dichas necesidades para que el proceso sea correcto (Barroso Tanoira & Salazar Cantón, 2010).

### **Artesanas, artesanos**

Para la Secretaría de Hacienda y Crédito público, (2020) artesanos son aquellas personas cuyas habilidades naturales o dominio técnico de un oficio, con capacidades innatas o conocimientos prácticos o teóricos, elaboran bienes u objetos de artesanía. Al mismo tiempo, define a las artesanías como “Un objeto o producto de identidad cultural comunitaria, hecho por procesos naturales continuos, auxiliados por implementos rudimentarios y algunos de función mecánica que aligeran ciertas tareas. La materia primaria básica transformada generalmente es obtenida en la región donde habita el artesano” (SHCP, 2020).

La SHCP (2020), distingue claramente que el dominio de las técnicas tradicionales de patrimonio comunitario permite al artesano crear diferentes objetos de calidad a los que les imprimen un sello personal, valores simbólicos e ideológicos de la cultura local. La artesanía se crea como producto duradero o efímero que puede ser destinado al uso doméstico, ornato, vestuario, o bien, como implemento de trabajo.

### **Marco Contextual**

Las micro, pequeñas y medianas empresas son esenciales para la creación de empleos y desarrollo económico de un país. En México existen 4.1 millones de dichas empresas mismas que representan el 97.3% del mercado de acuerdo con datos presentados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la Secretaría de Economía en colaboración con la Asociación Mexicana de Secretarios de Desarrollo Económico (AMSDE). Sin embargo, se ha evidenciado que este tipo de empresas no logran permanecer en el mercado, presentando altas tasas de mortalidad al enfrentarse a diversos retos para los cuales no se encuentran preparadas ocasionando el cierre de muchas de ellas y con ello, pérdidas de empleo y un deterioro en la economía (Laitón & López, 2018).

Diversos estudios han evidenciado que los principales obstáculos que presentan las MiPymes son la falta de recursos humanos especializado, el acceso a la tecnología y al financiamiento; siendo este último, el de mayor impacto al hacer frente a las limitaciones del crédito por diversas razones como elevadas tasa de interés, requisitos excesivos, el costo y tiempo involucrados en los trámites, entre otros (Molina & Sánchez, 2016).

En México, en la encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de la Micro, Pequeñas y Medianas Empresas, se les cuestionó a dichas empresas si aceptarían un crédito bancario obteniendo como respuesta por parte de la micro empresas que el 74% no lo aceptarían, el motivo principal con un 58% es porque lo consideran caros, por otra parte sólo el 7% dichas empresas obtuvieron financiamiento, mismo que utilizaron para comprar insumos con un 81%, seguido de la compra de maquinaria con un 27% (ENAPROCE, 2018)

Por otra parte (León & Saavedra, 2018) mencionan que un estudio de Banco de México señala que el crédito a PyMes, es considerablemente más caro que el crédito a empresas grandes, resaltando que las empresas micro y pequeñas pagan tasas en promedio tres puntos porcentuales más elevadas que las medianas. Por otro lado, una fracción importante del crédito a empresas micro y pequeñas se provee a través de fuentes de financiamiento relativamente caras. Esto refleja que las restricciones de acceso al crédito de las empresas micro y pequeñas son

mayores que las que enfrentan las medianas, ocupando México el décimo lugar de 11 países de América Latina en acceso a financiamiento bancario, en donde Chile ocupa el primer lugar con una participación del 78% y México figura con sólo un 29% de participación crediticia.

Como bien se ha mencionado, las MiPymes se enfrentan en su día a día con un sin número de desafíos, más aún en estos tiempos de confinamiento por el Covid-19 que ha desencadenado una fuerte crisis económica, afectando particularmente a los pequeños empresarios, quienes deberán hacer frente a grandes retos de tal manera que se tendrán que aprovechar los recursos al máximo adaptándose al entorno actual. Siendo uno de los principales obstáculos que presentan las MiPymes, el área financiera, por lo que, la presente investigación tiene como objetivo principal diseñar estrategias de capacitación financiera para las artesanas del municipio de Cosoleacaque, Veracruz. Estas microempresarias del ramo artesanal, que ven afectado el desarrollo de su empresa, por tener mínimos conocimientos en el área antes mencionada. El municipio de Cosoleacaque se encuentra ubicado en la zona sureste del Estado de Veracruz. Dicho municipio, como estrategia de impulso a la economía de la región, otorga un espacio físico en su parque central a los artesanos para ofrecer sus productos, es a estos artesanos a los que se les aplicó una encuesta para desarrollar las estrategias mencionadas con anterioridad.

### Descripción del método

Se desarrolló una investigación cuantitativa, con enfoque descriptivo y de corte transversal en el periodo escolar agosto 2019 - enero 2020 a artesanos del municipio de Cosoleacaque, Veracruz. La población de sujetos activos fue de 21, de acuerdo la técnica de muestro no probabilística bola de nieve.

Para recopilar la información se ocuparon los instrumentos que se utilizaron en las investigaciones Financial Literacy and Portfolio Diversification (Abreu & Mendes, 2010) y la encuesta Educación Financiera del Sector Microempresarial (Mosquera & Rivera) la primera investigación mencionada consta de 4 dimensiones la primera contiene información de carácter socioeconómico, la segunda naturaleza de los activos, la tercera información sobre el mercado y la cuarta comportamientos de las personas. Cabe mencionar que para la presente investigación sólo se tomaron 2 dimensiones la primera y la segunda dimensión. Respecto a la segunda encuesta esta consta de 18 reactivos de los cuales sólo se retomaron 8 del tema de financiamiento de acuerdo las necesidades de la presente investigación; quedando con un total 30 preguntas, como se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 1. Características socioeconómicas de las artesanas

Items	Componente	N <sub>i</sub>	%
Edad	De 15 a 29 años	6	29
	De 30 a 44 años	7	33
	De 45 a 59 años	7	33
	Más de 60 años	1	5
Género	Femenino	21	100
	Masculino	0	0
Estado civil	Casado	13	62
	Soltero	4	19
	Unión libre	1	5
	Divorciado	3	14
¿En qué área se encuentra su empresa?	Urbano	19	90
	Rural	2	10
¿Cuántos años de permanencia en el mercado tiene su negocio?	De 1 a 6 años	3	23
	De 7 a 12 años	9	43
	De 13 a 18 años	6	29
	De 19 a 24 años	1	5
	Más de 25 años	0	0
¿En qué área se encuentra su empresa?	Propio	2	10
	Arrendado	2	10
	De un Familiar	0	0
¿Cuál fue el nivel de educación más alto que completó?	Ambulante	17	80
	Primaria	7	33
	Secundaria	10	48
	Bachillerato	4	19
	Universidad	0	0
¿A cuánto ascienden sus Ingresos brutos mensuales?	4,000 o menos	15	71
	De 4,001 a 8,000	4	19
	De 8,001 a 12,000	2	10
	12,001 o más	0	0
¿Dispone de empleados?	Si	2	10
	No	19	90

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

### Resultados

Con base en los resultados obtenidos, se aprecia que en su totalidad se encuestó a artesanas de la región Sur del estado de Veracruz. De las cuales, en su mayoría, poseen una edad de 30 a 59 años (66%), además un 62% de las 21 microempresarias analizadas son casadas, mientras que el restante 38% está integrado por solteras, unión libre y divorciadas, mismas que tienen un nivel de educación básico, es decir, primaria, secundaria y bachillerato representado con un 33%, 48% y 19% respectivamente.

Con este análisis de la Tabla 1, se determinó que las artesanas del sur de Veracruz (Cosoleacaque) se caracterizan, en su mayoría, por tener su negocio en un área urbana (90%), con una permanencia en el mercado de 7 a 12 años (43%) con carácter de ambulante (80%) y generando particularmente ingresos brutos mensuales en un importe de 4,000 pesos o menos (71%), lo cual revela su participación en un mercado informal, la nula

generación de derechos laborales y su falta de crecimiento económico.

En relación con la naturaleza de los activos (Tabla 2) de los negocios de las artesas del sur de Veracruz, se puede apreciar que el 71% del gasto está destinado a la compra de materia prima y el 29% a la movilización originado de las características propias de ser ambulantes. Las ocasiones en las que disponen de dinero sobrante, en su mayoría, lo emplean en gastos varios.

Con respecto a la forma de pago en que las microempresarias realizan sus compras, el 100% es en efectivo, por la facilidad que representa. Mientras que, con relación a las ventas de sus productos, los clientes realizan los pagos al 100% en efectivo, esto debido a que el 76% de las encuestadas no conocen otras alternativas de pago. Un 14% por la facilidad y 10% no le han ofrecido otras opciones.

Tabla 2. Naturaleza de los activos

Items	Componente	N <sub>i</sub>	%
¿Su principal gasto está destinado a?	Materia prima	15	71
	Inversión	0	0
	Mano de obra	0	0
	Movilización	6	29
¿En caso de contar con dinero sobrante en que lo emplea?	Ahorra	3	14
	Invierte en maquinaria	0	0
	Adelantar pago de deudas	0	0
	Incurrir en gastos varios	18	86
¿Cuál es la forma de realizar los pagos en su negocio?	Efectivo	21	100
	Chèques	0	0
	Tarjetas	0	0
	Porque es más segura	0	0
¿Cuál es la razón por la que tiene dicha política de pagos?	Por facilidad	21	100
	Permite administrar mejor el negocio	0	0
	Por exigencia de los proveedores	0	0
	Menos costos	0	0
¿Cuál es la forma de recibir los pagos por ventas en su negocio?	Efectivo	21	100
	Chèques	0	0
	Tarjetas	0	0
	Porque es más segura	0	0
¿Cuál es la razón por la que tiene dicha política de pagos?	Por facilidad	21	100
	Permite administrar mejor el negocio	0	0
	Por exigencia de los proveedores	0	0
	Menos costos	0	0
¿Cuál es la forma de recibir los pagos por ventas en su negocio?	Efectivo	21	100
	Chèques	0	0
	Tarjetas	0	0
	Porque es más segura	0	0
¿Cuál es la razón por la que tiene dicha política de pagos por ventas en su negocio?	Por facilidad	3	14
	Menos costos	0	0
	No conoce otras alternativas	16	76
	No le han ofrecido otras opciones	2	10

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

Tabla 3. Naturaleza de los activos (situación económica)

Escala de Likert	Items																			
	En un mes típico, ¿Evalúe la dificultad para cubrir sus gastos y pagar todas sus facturas a tiempo? ¿Sobrepasan a sus ingresos?		¿Cree usted que su situación económica es?		¿Evalúe el nivel de control que usted posee sobre sus finanzas?		¿Usted considera que su nivel de ahorros es?		¿Cuál es el nivel de planificación que realiza para cumplir con los objetivos de la empresa?		¿Cuál es el nivel de seguimiento que usted realiza en torno a sus ingresos y gastos?		¿Cuál es la importancia que usted considera que su empresa cuenta con un nivel adecuado de educación financiera?		¿Con qué frecuencia sus gastos sobrepasan a sus ingresos?		¿Cuál es su nivel de conocimiento financiero?		¿En qué nivel considera usted que sus gastos fijos como luz, agua, teléfono, arriendo, entre otros; Consumen la utilidad de su empresa?	
	N <sub>i</sub>	%	N <sub>i</sub>	%	N <sub>i</sub>	%	N <sub>i</sub>	%	N <sub>i</sub>	%	N <sub>i</sub>	%	N <sub>i</sub>	%	N <sub>i</sub>	%	N <sub>i</sub>	%	N <sub>i</sub>	%
0(Bajo)	0	0	0	0	18	86	18	86	18	86	0	0	0	0	0	0	15	71	0	0
1(Medio Bajo)	19	90	21	100	3	14	0	0	3	14	13	62	0	0	3	14	6	29	8	38
2(Medio Alto)	2	10	0	0	0	0	3	14	0	0	8	38	1	5	0	0	0	0	13	62
3(Alto)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	95	18	86	0	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

Con la finalidad de establecer una escala de valoración, que permita determinar el grado en que la naturaleza de los activos impacta en la situación económica del negocio de las artesanas del sur de Veracruz, sujetas al estudio (Tabla 3). Se establecieron 4 niveles de ponderación 0 (Bajo), 1 (Medio bajo), 2 (Medio alto) y 3 (Alto), dando como resultado que el 90% de las encuestadas, es decir, la gran mayoría en un mes típico tienen dificultades para pagar sus facturas a tiempo pues estos sobrepasan sus ingresos, además, el 62% considera que los gastos fijos como luz, agua, teléfono, entre otros consumen su utilidad, lo cual ocasiona que el 100% considera que su situación económica no es adecuada teniendo un nivel medio bajo.

En lo que respecta al control que las microempresarias poseen de sus finanzas el 86% afirma no tenerlo y solo un 14% posee un nivel medio bajo, en consecuencia, el 86% no realiza una planeación financiera y el 14% lo realiza en un nivel medio bajo. El nivel de seguimiento que las artesanas aseveran tener entorno a sus ingresos y gastos es en su generalidad medio bajo (62%); con base en ello, el 95% considera que es indispensable contar con un nivel adecuado de educación financiera, lo cual sirve como base para la capacitación que se les otorga.

Tabla 4. Financiamiento

Items	Componente	N <sub>i</sub>	%
¿Durante el último año, a que fuente de financiamiento a accedido?	Institucion financiera formal	0	0
	Proveedores	8	38
	Familiares	4	19
	Prestamista	0	0
	Capital propio	0	0
	Ninguna	9	43
¿Si recurre a una fuente de financiamiento diferente a las instituciones financieras, cual es la razon?	Mayor costo	0	0
	Mayores tramites	5	24
	No tiene aval	0	0
	No tiene historial crediticio	3	14
	Ingresos insuficientes	0	0
	No puede demostrar los ingresos	15	62
¿Si accedio a un credito con el sector financiero formal para su negocio, cual fue el destino del mismo?	Atender imprevistos	0	0
	Surtir el negocio	15	71
	Pagar deudas	0	0
	Comprar activos	0	0
	Ampliar el negocio	0	0
	Cubrir gastos del negocio	6	29
¿Cuales son las principales barreras para acceder a los servicios financieros?	No se cumple con la documentacion exigida	10	48
	Procesos largos y complicados	4	19
	No ve ningun beneficio	0	0
	Desconfia del sector financiero	0	0
	Altos costos de los servicios financieros	0	0
	Desconoce los servicios financieros	7	33

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

Finalmente, el 71% de las artesanas que participan en el estudio afirman no tener conocimiento financiero y solo el 29% un nivel medio bajo.

En la tabla 4, se ilustra que el 43% de las artesanas de Cosoleacaque, Veracruz durante el último año no han accedido a una fuente de financiamiento, un 57% si lo ha hecho, del cual un 38% fue a través de un proveedor y el 19% con familiares, los motivos con respecto a las fuentes de financiamiento diferente a las instituciones financieras son el requerir mayor trámites, no tienen historial crediticio y no pueden demostrar sus ingresos con un 24%, 14% y 62% respectivamente. Así mismo, el destino de los recursos obtenido por aquellas microempresarias que han accedido a un crédito con el sector financiero formal para su negocio ha sido surtir su establecimiento (71%) y cubrir gastos del negocio (29%), sin embargo, las barreras que han enfrentado al momento de suscribirse a los servicios financieros son en su mayoría no cumplir con la documentación exigida (48%), desconocen los servicios financieros (33%) y los procesos son largos y complicados (19%).

### Conclusión

Después del análisis realizado a los resultados se confirma la importancia de la capacitación financiera para las microempresarias de la región sur de Veracruz, toda vez que el 100% de población menciona que la forma de pago tanto de sus compras como de sus ventas se realiza en efectivo. De ésta, el 76% señala desconocer otras alternativas de pago. Así mismo, resulta importante resaltar que el 86% de las encuestadas no realiza una planeación financiera, por lo tanto, el 95% confirma lo indispensable de contar con una educación en el tema toda vez que los cuestionamientos en el estudio realizado dieron como consecuencia un elevado índice de falta de conocimientos en el área.

Con base en lo anterior, las artesanas del municipio de Cosoleacaque, Veracruz, manifestaron mayor interés en conocer alternativas de formas de pago, en este aspecto una de las estrategias presentadas fue realizar un taller donde se les compartió información respecto a las opciones de pago (terminal bancaria, transferencias electrónicas y puntos de venta portátil), ventajas y desventajas de esta; así como, la importancia de realizar una adecuada planeación financiera.

### Recomendaciones

- Realizar capacitación continua, preferentemente cada seis meses, de los temas de financiamiento, planeación financiera, aspectos y opciones fiscales y alternativas de cobro según sus necesidades.
- Que las personas que migren fomenten sus tradiciones para crear el vínculo con la sociedad y se dé a conocer el valor cultural de sus productos.
- Con la finalidad de que los negocios disminuyan sus costos y éstas se vean reflejadas en sus ganancias, se sugiere contactar con proveedores locales.
- Que se lleve a la práctica lo aprendido en el taller que recibieron sobre temas de Terminales Punto de Venta y Transferencias.
- Difundir mediante Redes sociales sus productos o servicios, para darse a conocer local y regionalmente, atraer mayor cantidad de clientes y como forma de colocar sus artículos en el mercado.

### Referencias

- Abreu, M., & Mendes, V. (2010). Financial literacy and portfolio diversification. *Revista Routledge Taylor & Francis Group*.
- Barroso Tanoira, F. G., & Salazar Cantón, J. R. (2010). Necesidades de capacitación en empresas comerciales mexicanas. (U. A. Yucatán, Ed.) *Revista Panorama Administrativo*, 27-46. Recuperado el 15 de septiembre de 2020, de [https://www.researchgate.net/profile/Francisco\\_Barroso\\_Tanoira/publication/227384627\\_necesidades\\_de\\_capacitacion\\_en\\_empresas\\_comerciales\\_y\\_de\\_servicios\\_un\\_estudio\\_comparativo\\_en\\_60\\_empresas\\_de\\_la\\_ciudad\\_de\\_merida\\_yucatan\\_mexico/links/56057ce308aeb5718ff18](https://www.researchgate.net/profile/Francisco_Barroso_Tanoira/publication/227384627_necesidades_de_capacitacion_en_empresas_comerciales_y_de_servicios_un_estudio_comparativo_en_60_empresas_de_la_ciudad_de_merida_yucatan_mexico/links/56057ce308aeb5718ff18)
- Chiavenato, I. (1993). *Iniciación de la organización y técnica comercial* (1 ed.). México: McGraw-Hill.
- Dessler, G. 2009. *Administración de Recursos Humanos* (11ª. ed.). México: Pearson Educación.
- ENAPROCE. (2018). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enaproce/2018/doc/ENAPROCE2018Pres.pdf>
- Laitón, À. S., & López, L. J. (2018). Estado del arte sobre problemáticas financieras en pymes: estudio para América Latina. *Latina Revista*.
- León, V. E., & Saavedra, G. M. (2018). Fuentes de financiamiento para las MIPyMEs en México.
- Molina, Y. D., & Sánchez, R. A. (2016). Obstáculos para las micro, pequeña y mediana empresa en América Latina. *Revista Pymes, Innovación y Desarrollo*.
- Mosquera, M. E., & Rivera, G. L. (s.f.). *Universidad Libre*. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/17796/educacion%20financiera%20en%20los%20microempresarios.pdf?sequence=1&isallowed=y>
- Mur, A. E. (2008). *Economía y Organización de Empresas*. Aragón: Gobierno de Aragón.
- SHCP, S. (15 de Septiembre de 2020). *Artesanos, Régimen de Incorporación Fiscal*. Obtenido de <http://omawww.sat.gob.mx/artesanos/Paginas/default.htm>



# Diseño y propuesta de modelo de evaluación docente: caso Universidad Tecnológica de Tijuana

Lic. Cesar Fabricio Ornelas León<sup>1</sup>, Dr. Rodolfo Martínez Gutiérrez<sup>2</sup>

**Resumen:** En la presente investigación se aborda el tema de gestión de la evaluación del desempeño de los profesores de la Universidad Tecnológica de Tijuana. Con el objetivo de conocer los factores que determinan la forma de evaluar los alumnos a sus profesores cada periodo. Así mismo, la revisión de la información que realiza la Secretaría Académica de la Universidad para atender los resultados de la evaluación. La investigación con base a la revisión y análisis de los instrumentos de evaluación docente a partir de 2005, se acoto el análisis de los resultados de las evaluaciones realizadas en forma cuatrimestral de los años de 2016 a 2020, así como las acciones implementadas por la Secretaría Académica con los docentes que han obtenido resultados por debajo de los 80 puntos en la evaluación. Para esta investigación se diseñó e implemento una encuesta a una muestra representativa de alumnos, para conocer los aspectos que toman en cuenta al momento de evaluar a sus profesores, las mejoras implementadas por los propios docentes y adicionalmente los aspectos que les gustaría que incluyera el instrumento de evaluación docente. Con los resultados de la encuesta y acciones de mejora implementadas por la Secretaría Académica, se concluye y propone a la Universidad una actualización del procedimiento de evaluación al desempeño de profesores y tutores, la cual considera que los alumnos la realicen fuera de la Universidad en cualquier dispositivo en forma virtual.

**Palabras clave:** Evaluación, docente, alumnos.

## Introducción

La evaluación docente es un tema muy importante en diferentes países del mundo, el cual al paso del tiempo ha evolucionado, se revisan los resultados atendiendo las áreas de oportunidad para mejorar el desempeño docente y por lo tanto el proceso enseñanza-aprendizaje. México es uno de los países que ha implementado sistemas de evaluación docente, siendo de acuerdo a García Garduño “en 1971 en la UIA (Universidad Iberoamericana) se crea el primer cuestionario mexicano de evaluación docente” (2005). El tema central de la presente investigación es el procedimiento de evaluación al desempeño docente en la Universidad Tecnológica de Tijuana, la cual forma parte de la Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas (CGUTyP).

## Desarrollo

### *Antecedentes*

De acuerdo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en su publicación *Teacher Evaluation A Conceptual Framework and Examples of Country Practices* (2009), menciona que una de las formas de mejorar los estándares de la educación es por medio de la evaluación, así como la eficiencia y equidad de las escuelas depende en gran medida de que los profesores, cuenten con la capacidad, recursos e incentivos necesarios para que estos desempeñen mejor su trabajo. Para ello se requiere monitorear y evaluar el trabajo de estos, con lo cual mejorará la efectividad de la enseñanza en las escuelas. Se deben de conocer las fortalezas y las áreas de oportunidad de los docentes, para lograr un mejor desarrollo de su actividad, con lo cual se atienda lo más importante que es mejorar la educación de los países.

En la Universidad Tecnológica de Tijuana (UTT), la evaluación al desempeño docente es coordinada por la Dirección de Planeación y Evaluación, para lo cual se aplica el Procedimiento de Evaluación de Profesores y Tutores, el cual está en el Sistema de Gestión de Calidad (SGC, 2018) de esta institución educativa y es realizada cada cuatrimestre por los alumnos, siendo esta la retroalimentación del alumno hacia el docente, además el SGC establece que en los procedimientos de Auditorías de Servicio y Atención a Clientes se llevara el seguimiento de la evaluación. Adicional a los alumnos los profesores también son evaluados por los directores de carrera, por el Jefe del Departamento de Internacionalización e Idiomas en el caso de los docentes de inglés y el Coordinador de la Unidad Académica Enseñada a los docentes adscritos a dicho Campus.

---

<sup>1</sup> El Lic. César Fabricio Ornelas León es Jefe del Departamento de Evaluación de la Universidad Tecnológica de Tijuana, Baja California México, [calidad@uttijuana.edu.mx](mailto:calidad@uttijuana.edu.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Rodolfo Martínez Gutiérrez es Coordinador de Posgrado del Proyecto de Doctorado en Administración en el Tecnológico Nacional de México, en el Instituto Tecnológico de Tijuana, Baja California México, [rodolfo.martinez@tectijuana.edu.mx](mailto:rodolfo.martinez@tectijuana.edu.mx)

La evaluación docente se institucionalizo a partir de 2002 cuatrimestralmente, realizándose en los laboratorios de cómputo de la Universidad, mediante claves que se les proporcionaban a los alumnos, para que realizaran la evaluación en forma anónima. Sin embargo, a partir del año de 2019 debido a la contingencia del COVID-19, la evaluación se realizó de manera virtual, para lo cual se hace llegar a los alumnos las claves para que la realicen igualmente en forma anónima.

### Planteamiento del problema

La Universidad Tecnológica de Tijuana inicio actividades en 1998 ofertando 4 programas educativos del nivel de Técnico Superior Universitario (TSU) y una matrícula inicial de 146 alumnos. Y en atención a las Políticas para la Operación, Desarrollo y Consolidación del Subsistema de Universidades Tecnológicas (2002) que en su punto 73 menciona: “Establecer un sistema de evaluación del desempeño de los profesores que permita el reconocimiento a la labor académica, esta tarea se llevará a cabo mediante el uso de un instrumento común a todas las universidades Tecnológicas desarrollado interna o externamente”.

En la Universidad se evalúa el desempeño de los profesores y tutores, debido a que de acuerdo a De Chaparro, Romero, Rincón y Jaime “Evaluar el desempeño de una persona significa evaluar el cumplimiento de sus funciones y responsabilidades, así como el rendimiento de los logros obtenidos, de acuerdo con el cargo que se ejerce durante un tiempo determinado” (2008).

El instrumento de evaluación docente contiene las preguntas por medio de las cuales los alumnos y los directores de carrera evalúan a los docentes. Dicho instrumento ha registrado cambios tanto en sus ponderaciones, como en el número de preguntas, pero siempre dando un mayor peso a la evaluación de los alumnos. Los cambios obedecen a analisis realizados por equipos de trabajo conformados por el responsable académico de la Universidad, Directores de Carrera, personal de la Dirección de Planeación y Evaluación y personal de Recursos Humanos. En la tabla 1 se aprecian los cambios realizados en los años 2005, 2006 y 2009 de los aspectos a evaluar y las ponderaciones de cada uno.

**Tabla 1. Comparativo de aspectos a evaluar.**

Aspectos a evaluar	2005		2006		A partir de 2009	
	Ponderación	Evalúa	Ponderación	Evalúa	Ponderación	Evalúa
Dominio de la materia	16%	Alumno				
Competencias didácticas para la enseñanza	16%	Alumno	12%	Alumno	15%	Alumno
Competencia para fomentar aprendizajes	16%	Alumno	12%	Alumno	12.5%	Alumno
Identidad y ética profesional	13%	Alumno				
Aplicación de la práctica	16%	Alumno				
Cumplimiento de responsabilidades	23%	Director de Carrera	25%	Director de Carrera	22.5%	Director de Carrera
Dominio de la asignatura			15%	Alumno	12.5%	Alumno
Cualidades de la interacción			12%	Alumno	12.5%	Alumno
Evaluación del aprendizaje			12%	Alumno	10%	Alumno
Método de trabajo			12%	Alumno	15%	Alumno

**Fuente:** Elaboración propia con información de Universidad Tecnológica de Tijuana (2020).

En la tabla 2 se muestran los cambios en el número de preguntas que contiene el instrumento de evaluación docente, las cuales se distribuyen en los aspectos a evaluar, dichos cambios se han implementado en los años 2005, 2006, 2009, 2012 y 2019.

**Tabla 2. Comparativo de número de preguntas.**

Evaluar	2005	2006	2009	2012	2019
Alumno	22	26	31	31	35
Director de Carrera	6	10	11	6	5
Total de Preguntas	28	36	42	37	40

**Fuente:** Elaboración propia con información de Universidad Tecnológica de Tijuana (2020).

### Estudio

Se desarrollo un diagnóstico del procedimiento de evaluación docente de la Universidad Tecnológica de Tijuana, para conocer los factores que consideran los alumnos para evaluar, así como las acciones tomadas por la Universidad para atender los resultados del cuatrimestre septiembre-diciembre de 2019.

Se aplicó una encuesta a una muestra de 310 alumnos de cuatrimestres, que ya anteriormente han realizado la evaluación de la Universidad, para conocer los aspectos que toman en cuenta al momento de evaluar a sus profesores, así como también las acciones de mejora implementadas por los propios docentes y que más les gustaría que considerada el instrumento de evaluación docente. También se solicitó a la Secretaría Académica información de las acciones implementadas para atender los bajos resultados, encontrando que de algunos cuatrimestres no se tiene información. Entre las preguntas de la encuesta aplicadas en escala de Likert están:

1. ¿Influye en la evaluación la experiencia del docente en el dominio de la materia?
  2. ¿Influye la forma en que da su clase, tanto en lo teórico, práctico y material didáctico?
  3. ¿La evaluación es de acuerdo a su desempeño y en la forma en que transmite los conocimientos?
  4. ¿El tipo de materia que imparten influye en la evaluación a los docentes?
  5. ¿Las calificaciones que tienen los alumnos influyen en la evaluación a los docentes?
  6. ¿Consideran que influye la personalidad del docente en la evaluación?
  7. ¿Consideran que influye la relación que el docente tiene con ustedes los alumnos?
  8. ¿Tienen acuerdos entre los alumnos para la forma de evaluar a sus docentes?
  9. ¿Han considerado una especie de desquite o venganza contra algún docente por medio de la evaluación docente?
  10. ¿Consideran adecuado el cuestionario para la evaluación docente?
- Mientras que preguntas abiertas fueron las siguientes:
- A. ¿Algún docente ha tratado los resultados de su evaluación con ustedes los alumnos, para implementar acciones de mejora?
  - B. ¿Han dado resultado las acciones de mejora implementadas por los docentes?
  - C. ¿Qué les gustaría que incluyera el instrumento de la evaluación docente?

### Resultados

En la tabla 3 se presentan los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los alumnos de las preguntas de escala de Likert:

**Tabla 3. Resultados de la encuesta.**

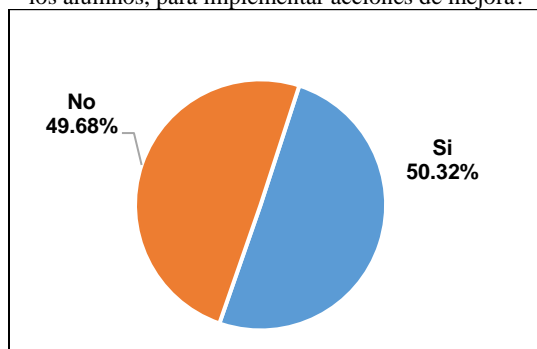
Pregunta	1. Definitivamente No	2. En poca medida	3. En regular medida	4. En gran medida	5. Definitivamente Si	Total
1. ¿Influye en la evaluación la experiencia del docente en el dominio de la materia?	2.90%	3.87%	8.06%	23.87%	61.29%	100%
2. ¿Influye la forma en que da su clase, tanto en lo teórico, práctico y material didáctico?	1.61%	7.42%	10.65%	21.61%	58.71%	100%
3. ¿La evaluación es de acuerdo a su desempeño y en la forma en que transmite los conocimientos?	3.23%	4.84%	9.03%	25.81%	57.10%	100%
4. ¿El tipo de materia que imparten influye en la evaluación a los docentes?	24.19%	18.06%	9.35%	16.77%	31.61%	100%
5. ¿Las calificaciones que tienen los alumnos influyen en la evaluación a los docentes?	29.68%	33.87%	16.45%	9.35%	10.65%	100%
6. ¿Consideran que influye la personalidad del docente en la evaluación?	25.48%	27.42%	11.94%	18.06%	17.10%	100.00%
7. ¿Consideran que influye la relación que el docente tiene con ustedes los alumnos?	27.74%	31.29%	15.16%	11.61%	14.19%	100%
8. ¿Tienen acuerdos entre los alumnos para la forma de evaluar a sus docentes?	43.87%	29.35%	10.97%	10.00%	5.81%	100%
9. ¿Han considerado una especie de desquite o venganza contra algún docente por medio de la evaluación docente?	54.52%	21.29%	9.68%	7.42%	7.10%	100%
10. ¿Consideran adecuado el cuestionario para la evaluación docente?	2.90%	2.90%	9.03%	18.39%	66.77%	100%

Fuente: Elaboración propia.

Destacando entre los resultados la pregunta 1. ¿Influye en la evaluación la experiencia del docente en el dominio de la materia?, siendo el resultado el mayor porcentaje con 61.29% que consideran que definitivamente si influye. Así mismo, la pregunta 10. ¿Consideran adecuado el cuestionario para la evaluación docente?, el 66.77% de los encuestados considero que definitivamente si consideran adecuado el cuestionario.

Mientras que en la pregunta de Algún docente ha tratado los resultados de la evaluación con ustedes los alumnos, para implementar acciones de mejora, el 50.32% contesto que si lo han realizado, mientras que el restante 49.68% contestaron que no.

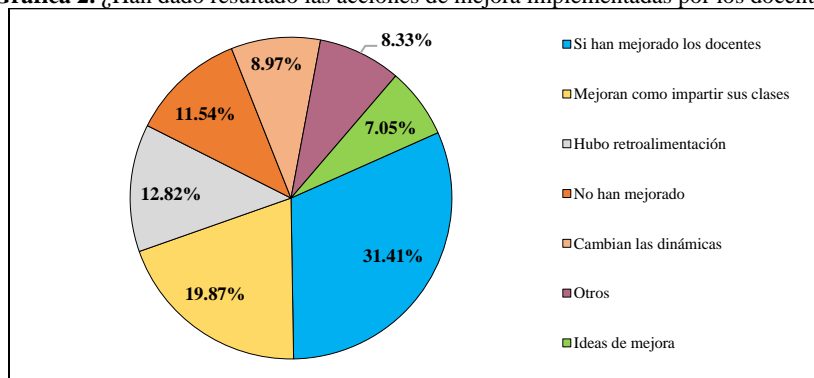
**Gráfica 1.** ¿Algún docente ha tratado los resultados de su evaluación con ustedes los alumnos, para implementar acciones de mejora?



Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica 2 se presentan los resultados de la pregunta: ¿Han dado resultado las acciones de mejora implementadas por los docentes?, siendo los resultados más destacados el 31.41% que contestaron que, si han mejorado los docentes, mientras que el 19.87% contestaron que mejoran como impartir sus clases y un 12.82% contestaron que hubo retroalimentación.

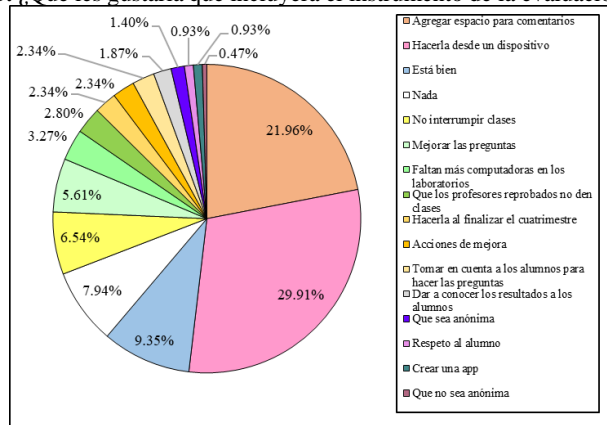
**Gráfica 2.** ¿Han dado resultado las acciones de mejora implementadas por los docentes?



Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica 3 se presentan los resultados de la pregunta ¿Qué les gustaría que incluyera el instrumento de la evaluación docente?, siendo los resultados más representativos que el 29.91% contestó agregar un espacio para comentarios, mientras que el 21.96% comentó que se haga desde un dispositivo.

**Gráfica 3.** ¿Qué les gustaría que incluyera el instrumento de la evaluación docente?



Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta a la acción tomada por la Secretaría Académica para atender los resultados de los docentes que en el cuatrimestre septiembre-diciembre de 2019 obtuvieron una evaluación por debajo de los 80 puntos, el curso se impartió en el año 2020 “Inducción a las funciones sustantivas de la docencia”, con el objetivo de reconocer la importancia de cumplir las funciones sustantivas de la docencia, mediante el análisis del marco filosófico y pedagógico que orienta la educación en el Mundo y en México, así como, a partir de identificar las funciones sustantivas de la docencia y sus implicaciones en el aula, con la finalidad de contextualizar y orientar su práctica docente.

De los 15 profesores que el cuatrimestre septiembre-diciembre 2019 obtuvieron resultados por debajo de 80 puntos, once tomaron el curso y nueve de ellos superaron los 80 puntos en la evaluación realizada en marzo, solo uno de ellos bajo aún más su evaluación y una docente ya no estaba frente a grupo. Mientras que cuatro de los docentes no tomaron el curso, de los cuales una docente supero los 80 puntos en la evaluación realizada en marzo 2020, los otros tres docentes ya no dieron clase en la carrera en que salieron con resultado inferior a los 80 puntos, pero obtuvieron resultados por arriba de 80 puntos en otras carreras.

### Propuesta

Atendiendo comentarios de los alumnos encuestados y debido a la contingencia sanitaria del COVID-19, se cambio el procedimiento de evaluación docente para que este sea totalmente realizado en línea desde algún dispositivo como computadora, teléfono inteligente o Tablet fuera de las instalaciones de la Universidad. El mismo caso aplica para la evaluación que realizan los directores de carrera. Así mismo, los resultados de su evaluación se les hacen llegar a los profesores en formato PDF vía correo electrónico a diferencia que anteriormente se les entregaban en forma impresa.

### Conclusiones

De acuerdo a los resultados de la encuesta aplicada a los alumnos para conocer los aspectos que consideran importantes al momento de evaluar a sus profesores, están la experiencia del docente, la forma en que da la clase, su desempeño y forma de dar la clase, mientras que cuestiones como su personalidad y el tipo de relación que se tiene entre alumnos y docente influyen menos. También se observa que, atendiendo a los docentes con bajos resultados mediante capacitación, se mejoran las calificaciones obtenidas en la evaluación docente.

### Referencias

- Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas. (2002). Políticas para la operación, desarrollo y consolidación del subsistema de universidades tecnológicas 2002.
- De Chaparro, G. J., Romero F., L. J., Rincón C., E., & Jaime G., L. H. (2008). Evaluación del desempeño docente. *Cuadernos de Lingüística Hispánica*, 167-178.
- García Garduño, J. M. (2005). EL avance de la evaluación en México y sus antecedentes. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 10(27), 1275-1283. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/140/14002721.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (Diciembre de 2009). Teacher Evaluation A Conceptual Framework and Examples of Country Practices.
- Universidad Tecnológica de Tijuana. (SGC, 2018). Manual de gestión de la calidad.

### Notas Biográficas

El Lic. César Fabricio Ornelas León es Licenciado en Economía de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), está en proceso de titulación de la Maestría en Administración por el Instituto Tecnológico de Tijuana (ITT). Actualmente se desempeña como jefe del Departamento de Evaluación de la Universidad Tecnológica de Tijuana (UTT).

El Dr. Rodolfo Martínez Gutiérrez es Doctor en Estudios del Desarrollo Global, Maestro en Administración e Ingeniero Industrial. Actualmente Coordinador de Posgrado del Proyecto de Doctorado en Administración en el Tecnológico Nacional de México.

# Matrimonio homosexual en la ciudad de Pachuca Hidalgo, México

Dr. Asael Ortiz Lazcano<sup>1</sup>, Dr. Tomás Serrano Avilés<sup>2</sup>,  
Dra. Angélica Elizabeth Reyna Bernal<sup>3</sup>

**Resumen**— El presente trabajo pretende conocer cuál es la percepción del matrimonio homosexual, el trabajo se sustenta en los resultados obtenidos de una encuesta cuantitativa, que permite diferenciar las percepciones de hombres y mujeres residentes de la ciudad de Pachuca Hidalgo. La encuesta tiene una confianza de 95%, un error estimado de 5% y una no respuesta del 15%. Las hipótesis que guiaron la presente investigación fueron: 1) Los jóvenes tienden más a aceptar los matrimonios por parte de parejas homoparentales, que personas con edades mayores. 2) Las mujeres son más susceptibles de aceptar a las personas homosexuales, que los hombres. 3) La escolaridad juega un papel importante para poder aceptar el matrimonio homosexual. Los resultados demuestran el peso de estas variables, donde sobresale que las características y posicionamiento de los padres ante este fenómeno juega un papel importante en este ejercicio de aceptación de derechos humanos.

**Palabras clave**— matrimonio homoparental, homosexualidad, adopción, Hidalgo.

## Introducción

Hablar de homosexualidad en la historia del hombre es arduo y complejo, es un tema subjetivo e incardinado socialmente que requiere tener los códigos idóneos para entenderla, crear y recrear cada etapa.

Para Tezanos el movimiento LGBT persigue la conformación de una familia, además de un matrimonio homoparental similar al contemplado dentro de las relaciones heterosexuales, donde las leyes y la salud protegen a la pareja y al núcleo familiar, por último el permitirles la adopción.

La Declaración Universal de Derechos Humanos en su artículo 16 plantea que la figura de la familia es un elemento natural y base de la sociedad, por ello el estado debe proteger esos derechos ante la sociedad. Este concepto se ha venido modificando de manera importante a partir de los movimientos en favor de la protección de los grupos LGBT. Esta discusión ha generado el cuestionamiento que es la familia, en donde el concepto clásico ha cambiado de manera radical, la familia tradicional de mamá, papá, hijas e hijos está obsoleto, hoy tenemos familias monoparentales, compuestas de padres y madres separados y en algunos casos con hijos, está la familia extensa, la adoptiva, entre otras.

La definición clásica de familia ha trasmutado de forma radical y ahora se tienen familias conformadas por personas del mismo sexo llamadas homoparentales, aunque socialmente no sean bien vistas, las personas seguirán uniéndose con personas de su mismo sexo, por ello se requería contar con un respaldo jurídico a nivel nacional, para estar acorde al corpus iure a nivel mundial.

Ruiz-Jarquín plantea que la conformación de familias homoparentales surge más allá de un deseo sexual, se pretende establecer un vínculo legal sólido, que permita compartir experiencias, derechos y obligaciones, por ello la lucha de este reconocimiento no es un estilo de vida, es para contar con la posibilidad de conformar jurídicamente una familia en igualdad de condiciones legales y reducir las injusticias en las que se ve inmersa esta población.

Castaña-Suárez, Sánchez-Trujillo y Viveros-Chavarría en un estudio realizado en la ciudad de Medellín, encontraron que las dinámicas familiares y las prácticas parentales en familias homoparentales, no tienen diferencias frente a las desarrolladas por parejas heterosexuales. También concluyen que la paternidad y la maternidad en parejas del mismo sexo son similares a la paternidad y la maternidad en parejas heterosexuales, es decir, su elección sexual no es determinante para la crianza de sus hijos, lo que les permite concluir que las parejas del mismo sexo son funcionales y adecuadas para la crianza de sus hijos.

## Descripción del Método

La población objeto de estudio está compuesta por las personas que residen en viviendas particulares de la zona metropolitana de la ciudad de Pachuca Hidalgo, son mayores de 18 años y cumplieron con los requisitos de las rejillas de elección, de tipo demográfico, además que dieron su consentimiento para que se le aplicará el cuestionario. Los municipios incluidos en la muestra de la zona metropolitana de la ciudad de Pachuca fueron:

<sup>1</sup> Asael Ortiz Lazcano es Profesor investigador en el Área Académica de Demografía de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [lazcano@uah.edu.mx](mailto:lazcano@uah.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Tomás Serrano Avilés es Profesor investigador en el Área Académica de Demografía de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [tomass@uah.edu.mx](mailto:tomass@uah.edu.mx)

<sup>3</sup> Angelica Elizabeth Reyna Bernal es Profesora investigadora en el Área Académica de Demografía de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [reynab@uah.edu.mx](mailto:reynab@uah.edu.mx)

Pachuca, Mineral del Monte, Mineral del Chico, Mineral de la Reforma, y Epazoyucan, Zempoala, San Agustín Tlaxiaca y Zapotlán de Juárez, en el Estado de Hidalgo.

Se realizó una prueba piloto en la zona metropolitana de la ciudad de Pachuca Hidalgo en el mes de septiembre del año 2019, con la finalidad de medir el instrumento a utilizar, el número de viviendas que se visitaron para aplicar la muestra fueron 60, la cual fue aceptable y funcional. La realización de la encuesta piloto permitió mejorar el cuestionario y la redacción de algunas preguntas, así como mejorar el entrenamiento de los entrevistadores en la aplicación del cuestionario.

Por lo que hace el diseño de muestreo, se utilizó de tipo probabilístico multietápico y por conglomerados, lo que obligó a corregir la muestra en un 15% por la no respuesta. La unidad de muestreo de la primera etapa fue el municipio y se continuó de acuerdo a todas las áreas geográficas básicas (AGEBs) existentes.

La encuesta tiene un grado de confianza del 95 por ciento, con un error de estimación del 5 por ciento a nivel global y una no respuesta del 15%. el trabajo de campo para el levantamiento de la encuesta se efectuó durante el periodo del 1° al 31 de octubre del año 2019; el cuestionario estuvo conformado por 30 preguntas que condensan 108 ítems. La encuesta recabó información de 900 hogares útiles seleccionados, también se utilizó el método de cuotas con la finalidad de conservar las proporciones de las características sociodemográficas que presenta cada uno de los municipios y sus AGEBS. A nivel vivienda se utilizó la tabla de kish para elegir al entrevistado.

Las exigencias de precisión y confianza anteriores, obligaron a utilizar un esquema de muestreo simple sin reemplazo, con un tamaño de muestra entre 384 y 440 casos incluyendo la no respuesta para cada dominio, por efecto del diseño se tomó como punto máximo 450 elementos. En conclusión se levantaron dos diferentes encuestas, la primera representativa para los hombres, la segunda con representación de las mujeres, en ambos casos de la zona metropolitana de la ciudad de Pachuca Hidalgo.

### Resultados y discusión

La edad es una variable importante, en el caso de los hombres las edades desplegadas van de 18 hasta 70 años, el promedio de edad para ellos fue de 37.7 años. Para el caso de las mujeres van de 18 hasta los 78 años, su promedio es muy similar 37.0 años.

Por lo que hace al estado civil un 36.3% de hombres dijo ser soltero, un 17.1% refirió estar casado civilmente, un 1.8% casado sólo de forma religiosa, 20.6% mencionó estar casado civil y religiosamente, 16.5% vivir en unión libre, 3.7% dijo estar separado, 2.1% divorciado y 1.9% ser viudo. Los estados civiles de las mujeres son muy similares, un 36.9% de las mujeres dijo ser soltera, un 12.7% refirió estar casada civilmente, un 1.2% casada sólo de forma religiosa, 22.8% mencionó estar casada civil y religiosamente, 12.1% vivir en unión libre, 4.3% dijo estar separada, 2.4% divorciada y 7.6% ser viuda.

Por lo que hace el grado máximo de estudios el 1.3% de las mujeres mencionó no tener ninguna escolaridad, 6% contar con primaria incompleta, 9.8% con primaria completa, con secundaria incompleta 1.8%, con secundaria completa 24.4%, con bachillerato o equivalente completo un 30.1%, mientras que con bachillerato o equivalente incompleto un 4.4%, los que cursaron la escuela comercial incompleta posterior a la primaria un 0.4%, los que tienen hasta escuela comercial completa posterior a la primaria 1.1%, con universidad incompleta un 5.6%, con universidad completa el 14.2% y con posgrado un 0.9%.

En el caso de los hombres los datos de las escolaridades son muy similares 2.7% dijo no contar con estudios, 2.4% tener primaria incompleta, la primaria completa alcanzó 10.8%, la secundaria incompleta 3.2%, la secundaria completa 19.6%, el bachillerato o equivalente completo 28.7%, el bachillerato o equivalente incompleto 4.4%, la escuela comercial incompleta un 0.4%, la escuela comercial completa 0.9%, la universidad incompleta 7.9%, la universidad completa 16.9% y los hombres con estudios de posgrado 2.1%.

La pertenencia a la religión es variada, en el caso de los hombres un 78.4% se dijo ser católico, sin religión se identificó un 8.4%, se asumió como cristiano el 0.2%, un 3.6% dijo ser Testigo de Jehová, 2.6% mormón, 2.8% Pentecostal, el 2.4% Evangélico, un 0.9% metodista y Espiritualista se asumió 0.7 por ciento. Por lo que hace a las mujeres se asumen en una mayor cantidad de religiones, una mayoría se asume Católica con 73.8%, sin religión un 7.4%, como Cristiana 4.9%, Testigos de Jehová 4.2%, como Mormón un 2.9%, Pentecostal un 2.4%, evangélica 1.3%, como Presbiteriana el 1.1%, perteneciente a la Luz del Mundo un 0.4%, como Adventistas del Séptimo Día 0.4%, como Espiritualista 0.4%, Metodista un 0.2%, Protestante el 0.2%, como parte del Budismo 0.2% y como Judaísmo 0.1 por ciento.

Se preguntó a las mujeres cual era la percepción de ellas y la actividad que desarrollaban en sus lugares de religión, 40.9% se identificó como simpatizante, 34.9% dijo ser integrante pasivo, un 20.8% dijo ser integrante activo y 3.4% se clasificó como integrante muy activo. En el caso de los hombres un 43.2% se identificó como simpatizante, 42.7% dijo ser integrante pasivo, un 11.2% dijo ser integrante activo y 2.9% se clasificó como integrante muy activo. Con este resultado parece ser acorde a lo encontrado en otros espacios, donde los hombres



son más alejados de la religión que las mujeres, aunque en la zona metropolitana de Pachuca un 75.8% de las mujeres son solo simpatizantes o integrantes pasivas, en el caso de los hombres alcanza un 85.9% esa misma condición.

Se les preguntó si creen que los derechos de las minorías son respetados en México, verbigracia las personas que profesan una religión diferente a la Iglesia Católica, o aquellas personas de diferente color o raza, con alguna discapacidad, con alguna preferencia política o sexual, entre otras. En el caso de los hombres 21.2% comentó que considera que sí son respetados sus derechos, 67% comentaron que no son respetados, mientras que 11.8% no supieron que responder. Para el caso de las mujeres los resultados son muy similares, 26% consideró que los derechos son respetados, 65.3% dijo que no son respetados y un 8.7% de ellas no tuvieron una respuesta.

Se les mostró un cuadro con diversos grupos que podrían ser objeto de discriminación y se les solicitó que de acuerdo a sus concepciones de la vida diaria indicaran como calificarían a cada una de ellos. Los hombres en términos generales observan una mayor discriminación en los indígenas con 73.1%, seguidos de los discapacitados con 70.2%, los homosexuales ocuparían la tercera posición con 69.1%, los enfermos de VIH alcanzarían un 66.5% y los migrantes un 64.7%, se advierte que los homosexuales si bien no están en el primer sitio de percepción de discriminación, está en los primeros tres rubros, pero su discriminación porcentualmente es alta.

Al interrogar a los hombres sobre que piensan de la homosexualidad, 32.4% la calificó como algo natural, 15.6% considera que es una enfermedad, 43.1% refiere que es una elección personal, mientras que un 8.9% dijo no saber que responder. Las mujeres tienen diferencias en esa forma de entender la homosexualidad, un 46.4% la calificó de natural, 11.6% la observa como una enfermedad, 38% refiere que es una elección personal y 4% no respondió.

También se interrogo para saber si conocen directamente a alguna persona que abiertamente se declare homosexual, al respecto 72.7% de los hombres respondió afirmativamente, en el caso de las mujeres fue un 73.6% con la misma respuesta. Si buscó identificar si existe una correlación entre las variables conocer a una persona homosexual y la percepción que se tiene respecto a la homosexualidad, ya que algunos autores sugieren que si un sujeto tiene trato con alguna persona homosexual o familias homoparentales, es probable que cambie su concepto ante tales posturas. Se construyó una correlación Rho de Spearman, sin embargo en las personas incluidas en la encuesta que se analiza no hubo una correlación importante, solo alcanzó un valor de 0.110, es decir aunque hay correlación es baja.

Por otra parte se les preguntó a los hombres si les gustaría tener de vecinos a personas homosexuales, un 35.7% dijo que sí, pero un 42.3% dijo que no, y un 22.0% dijo que no sabía que responder. A la pregunta si les gustaría tener amigos o amigas homosexuales un 34% de hombres dijo que sí y un 44.4% dijo que no. En el caso de las mujeres parecen ser más tolerantes, ya que el 50% respondió afirmativamente, mientras que 33.8% respondió de forma negativa.

A la pregunta hecha a los hombres si les gustaría que sus familiares contrajeran matrimonio con personas homosexuales un 25.3% respondió positivamente, mientras que 50.7% respondió de forma negativa. Por su parte en el caso de las mujeres un 43.6% respondió de forma positiva y un 38.5% lo hizo de manera negativa.

Al preguntar a los hombres si les gustaría tener compañeros de trabajo que fueran homosexuales 33.1% respondió de forma positiva y un 42% de manera negativa. Por su parte en las mujeres las respuestas afirmativas alcanzaron un 48.9%, mientras que las respuestas de rechazo alcanzaron un 30.7 por ciento. En el hipotético de que el entrevistado asistiera a una escuela, se hizo la pregunta si les gustaría tener compañeros homosexuales, 33.1% de los hombres respondieron aceptando esa postura, mientras que 46.9% de las mujeres lo hicieron en el mismo sentido.

Otra de las preguntas concatenadas con este bloque era conocer si les gustaría tener en su familia directa una persona que fuera homosexual, el 43.3% de los hombres aceptaron ese supuesto, mientras que un 39.8% respondió en sentido negativo. Para el caso de las mujeres un 63.8% respondió de forma positiva y un 26.0% de forma negativa. Hasta este momento y deducido de los resultados descritos, se advierte una mayor aceptación a las personas homosexuales por parte de las mujeres. Con esta información se procede a trabajar con las variables sexo, edad, escolaridad y religión; se pretende conocer si hay una relación con las variables me gustaría tener de vecinos a personas homosexuales, así como amigos homosexuales, familiares homosexuales, que alguno de mis familiares contrajera matrimonio con personas homosexuales, tener compañeros de trabajo y de escuela que sean homosexuales, o familiares directos que fueran homosexuales. Las correlaciones Rho de Spearman indican que si hay una interrelación entre esas las últimas 6 variables, la mayoría de estas correlaciones se encuentran por arriba de 0.700, es decir es una correlación alta. Este resultado se corrobora al obtener el Alfa de Crombach que resulta de 0.933, es decir una excelente fiabilidad entre variables. El resto las variables como son edad, sexo, escolaridad y religión todas muestran correlaciones pero son menores a 0.300 lo que habla que se clasifican como correlaciones débiles.

Se interrogó a los hombres si tienen amistad con personas homosexuales, un 37.8% respondió afirmativamente mientras que un 62.2% respondió de manera negativa. En el caso de las mujeres 47.6% respondió afirmativamente y un 52.4% lo hizo de forma negativa. Un cuestionamiento importante es saber si conocen que en el estado de Hidalgo, está aprobada la Ley Familiar que permite el matrimonio igualitario u homoparental desde junio del año 2019, un 46% de los hombres respondió afirmativamente y un 45.8% de las mujeres lo hizo en el mismo sentido. Es de destacar que un 96% de hombres y mujeres inicialmente dijeron que todos los días veían noticias, sin embargo más del 50% no conocía la noticia del matrimonio homoparental. Nuevamente se procede a construir una correlación Rho de Spearman, entre las variables a utilizar se encuentra: tener amistad con personas homosexuales, saber si la ley de familia permite el matrimonio homosexual, me gustaría tener de vecinos a personas homosexuales, me gustaría tener de amigos a personas homosexuales, me gustaría tener familiares homosexuales, me gustaría que alguno de mis familiares contrajera matrimonio con personas homosexuales, me gustaría tener compañeros de trabajo y/o de escuela homosexuales, o familiares directos que fueran homosexuales. Los resultados muestran diversas correlaciones con valores alrededor del 0.300 lo que parece indicar que si se cuenta con amistades homosexuales, se tiende a ser tolerante con respecto a tener compañeros homosexuales en el trabajo, en la escuela o como vecinos.

A la interrogante de que pensaban de que se haya aceptado el año pasado la ley que permite el matrimonio homoparental en el estado de Hidalgo, un 58.5% de los hombres refirió comentarios negativos en torno a dicha aceptación, el 20.8% hizo comentarios de indiferencia, mientras que 20.7% de los hombres externó comentarios que fueron de apoyo a dicho grupo. Por su parte en el caso de las mujeres un 41.5% de ellas vertieron respuestas negativas, un 15.3% emitió respuestas neutras y el 43.2% de las mujeres mencionó respuestas positivas y en favor de las personas homosexuales.

De manera general en las respuestas de los hombres se observa que un 56.2% acepta la homosexualidad, el 59.5% considera que una persona homosexual debe tener los mismos derechos que una persona heterosexual, para el 36.7% está de acuerdo en que se legalice el matrimonio entre personas homosexuales, el 27.7% apoya la adopción por parte de los homosexuales, el 32.9% considera que en México se respetan los derechos de las minorías, para el 54% las personas homosexuales son dignas, un 16% considera que los homosexuales son personas enfermas, para el 18.2% los homosexuales deben ser reprimidos, mientras que un 15.7% menciona que los homosexuales son un daño a la sociedad, por último el 20.1% afirma que los homosexuales son un daño a los niños.

Por lo que respecta a las mujeres un 66% acepta la homosexualidad, el 68% de ellas considera que una persona homosexual debe tener los mismos derechos que una persona heterosexual, el 52.4% de mujeres está de acuerdo en que se legalice el matrimonio entre personas homosexuales, pero solo el 37.8% aprueba la adopción en parejas homosexuales. Para un 28.9% en México se respetan los derechos de las minorías, para el 52.3% los homosexuales son personas dignas, para el 12.9% los homosexuales son personas enfermas, para un 16% los homosexuales deben ser reprimidos, para el 15.8% los homosexuales son un daño a la sociedad y para el 16.9% los homosexuales son un daño a los niños.

También se cuestionó sobre la confianza que se tiene en diferentes actores sociales, políticos y de la vida pública, esto se refleja en la gráfica número uno. Los resultados son muy similares según sexo, sobresale que la mayor confianza la tienen los profesores y los médicos, seguidos de dos instituciones universitarias, la UAEH y la UNAM, en quinto lugar sorprendentemente aparece el Presidente de la República, Lic. Andrés Manuel López Obrador.

Por otra parte tratando de realizar una red semántica de palabras se les preguntó a las mujeres que indicaran tres palabras que pasaban por su mente cuando escuchaban la palabra homosexualidad. Del total de palabras mencionadas por las mujeres y que ascendió a más de 1120, el 47.8% fueron de tipo positivo, un 17.4% de tipo neutral y un 34.8% de tipo negativo. Entre las principales palabras positivas que se mencionaron por parte de las mujeres están las siguientes: natural, normal, decisión, diversidad, equidad, justicia, amor, derecho, libertad, igualdad y respeto. Entre las palabras neutras con mayores menciones se encuentran colores, discriminación, familia, marchas, moda, desigualdad, hombre, gays, tolerancia, travesti y diferentes. Por último entre las palabras negativas con mayor número de menciones se encuentran amoral, antirreligioso, odio, anormal, delito, exhibicionistas, lastima, pecado, ilegal, irrespetuoso, cochinos, extravagante, descarados, problema, vergüenza, enfermedad, maricón, puto, repulsión, joto, dañino, irresponsabilidad, malo, raro, antinatural y asco.

En el caso de los hombres también se hizo la misma pregunta, solicitando que dijeran tres palabras que pasaban por su mente cuando escuchaban la palabra homosexual, aunque se tuvo un menor número de respuestas en comparación a las mujeres. Del total de palabras mencionadas el 36.1% fueron de tipo positivo, un 12.6% de tipo neutral y un 51.3% de tipo negativo, destacando que en este rubro se utilizó en mayor medida lenguaje obsceno.

Adicionalmente hay un bloque de preguntas directas confirmatorias dentro del presente trabajo, estas preguntas fueron directas y de forma muy específica. La primera de ellas cuestionó si los entrevistados estaban a favor del matrimonio igualitario, un 40.3% de hombres y un 54% de las mujeres respondieron afirmativamente, la parte complementaria tomó una postura negativa. También se les preguntó si estaban a favor de la adopción por parte de las parejas homoparentales, 24.2% de los hombres y 42.2% de las mujeres respondieron afirmativamente, el resto se opuso a ese derecho de las personas homosexuales.

Se indagó sobre cuál es la postura que tienen o tendrían los padres y madres de los entrevistados y entrevistadas, en torno a aceptar el matrimonio homoparental y la adopción por parte de estas parejas. En el caso de los hombres un 9.5% dijeron que su papá estaría a favor del matrimonio igualitario, y un 17.5% refirió que su mamá tomaría la misma postura. Por lo que hace a la adopción por parte de parejas homosexuales, los hombres dijeron en un 9.1% que su papá estaría de acuerdo con ello, mientras que el 17.5% comentó que su mamá estaría en la misma postura. Las partes complementarias para el agregado del 100%, refirieron que no estarían de acuerdo.

En el caso de las mujeres las respuestas fueron las siguientes: un 16% dijeron que su papá estaría a favor del matrimonio igualitario, mientras que el 24.7% mencionó que su mamá tomaría la misma postura. Por lo que hace a la adopción por parte de parejas homosexuales, los hombres dijeron que un 20.5% de sus papas estaría de acuerdo con ello, mientras que para un 21.6% sus madres estarían en la misma postura. Las partes complementarias no estarían de acuerdo con la adopción de este tipo de matrimonios.

Sobresale que incluso los entrevistados sin importar el sexo, coinciden que las madres serían más tolerantes con las uniones y la adopción por parte de homosexuales, que los papás, y que en cierta medida es lo que ha se ha advertido en el presente trabajo.

Por último y para cerrar este bloque se hizo nuevamente una correlación Rho de Spearman, para observar si existe una correlación entre aceptar las figuras del matrimonio homosexual y la adopción por parte de los entrevistados, y la postura sobre el tema que asumirían sus padres del entrevistado, ya sea que lo aceptaran o lo rechazaran. La correlación con respecto a los matrimonios homosexuales oscila entre 0.300 y 0.325 lo que denota que existe esta, aunque relativamente baja. Por lo que hace a la adopción de menores también hay una correlación, pero es relativamente débil, alcanzando valores entre 0.283, lo que si se advierte alto es que si las personas aceptan el matrimonio homosexual también hay una alta posibilidad de aceptar la adopción de estas parejas, alcanzando valores de 0.559 hasta 0.638 lo que denota correlaciones medias y altas.

## Referencias

- Anatrella, Tony. La teoría de género y el origen de la homosexualidad. Un reto cultural. (Italia, Ediciones San Pablo, 2015) 168.
- Angulo Menassé, Andrea. "Profesionales de la salud mental y su relación con las familias homoparentales en México". Debate Feminista Vol. 54 (2017): 17-33. ISSN 0188-9478, <https://doi.org/10.1016/j.df.2017.07.002>
- Argueta Pérez-Coronado, Inés. "Familia "natural" contra matrimonio igualitario: un fenómeno social que se repite". Cultura y representaciones sociales Vol. 11 Núm. 22 (2017): 278-311. Recuperado en 17 de junio de 2020, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S200781102017000100278&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S200781102017000100278&lng=es&tlng=es).
- Bauch, C., McElreath, R. "La dinámica de la enfermedad y el castigo costoso pueden fomentar la monogamia impuesta socialmente". Nat Commun Vol.7: Art. Núm. 11219 (2016). <https://doi.org/10.1038/ncomms11219>
- Bernal Guzmán, Ángela Patricia. "La familia como derecho humano de la comunidad LGBTI en Colombia. Prolegómenos". Derechos y Valores, vol. XVIII: núm. 36 (2015): 29-46 Universidad Militar Nueva Granada Bogotá, Colombia
- Blas, Z. "Vocero de la Arquidiócesis de México es gay", IZQ. 2016, 22 de septiembre. Recuperado de <<http://izq.mx/noticias/22/09/2016/revelan-4-de-los-38-nombres-de-representantes-catolicos-homosexuales/>> (consultado el 22 de mayo de 2020).
- Carbonell, Eudald. El sexo social. Barcelona España: Now Books. 2010
- Castaño-Suárez, M., Sánchez-Trujillo, M.P. y Viveros-Chavarría, E.F. (2018). "Familia homoparental, dinámicas familiares y prácticas parentales". Revista Latinoamericana de Estudios de Familia, Vol. 1: Núm. 2 (2018), 51-70.
- Chaparro, L.J., Guzmán, Y.M. (2017). "Adopción homoparental: Estudio de derecho comparado a partir de las perspectivas de los países latinoamericanos que la han aprobado. Revista CES Derecho". Vol 8: Núm. 2 (2017): 267-297.
- Chávez Sánchez, Jorge. "El matrimonio igualitario en México: una aproximación contextual desde las prácticas sociopolíticas hacia las iniciativas de ley". Revista Ciudades, Estados y Política Vol 4: Núm3(2017): 87-101. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revcep/article/view/68448>

- Domínguez de la Rosa, Laura, & Montalbán Peregrín, Francisco Manuel. (2017). "Alternativas en el debate sobre el matrimonio igualitario en Europa y América Latina". *Andamios* Vol. 14: Núm. 35 (2017). 335-357. Recuperado en 17 de junio de 2020, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-00632017000300335&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-00632017000300335&lng=es&tlng=es).
- Enríquez, Tania & Charry Morales, Ariel. "Prejuicios y homosexualidad, el largo camino hacia la adopción homoparental. especial atención al caso colombiano". *Estudios constitucionales* Vol. 16. (2018): 395-424. 10.4067/S0718-52002018000100395.
- Farias Aguilera, Alberto Carlos. "Matrimonio igualitario en Chile: incidencia de la identificación política en la opinión pública". *Aposta Revista de Ciencias Sociales* núm. 71 (2016): 34-61.
- Gimeno, Beatriz y Barrientos, Violeta. "La institución matrimonial después del matrimonio homosexual". *Iconos: Revista de Ciencias Sociales* (2009) 10.17141/iconos.35.2009.379.
- Marshall, Pablo, "Matrimonio entre personas del mismo sexo: una aproximación desde la política del reconocimiento (matrimonio entre personas del mismo sexo: un enfoque desde la política del reconocimiento)". *Polis, Revista Latinoamericana* Núm 49 (2018): 201-230. Disponible en SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3493251> o <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3493251>
- Medina, Graciela. *Los homosexuales y el derecho a contraer matrimonio*. Buenos Aires Argentina: Rubinzal -Culzoni Editores, 2012.
- Moral de la Rubia, José; Valle, Adrián y García Cadena, Cirilo. "Modelos Predictivos de Homonegatividad Internalizada en Estudiantes de Ciencias de la Salud". *Acta de investigación psicológica*. Vol. 3: Núm. 3 (2013):1248-1263. 10.1016/S2007-4719(13)70964-5.
- Morini, Marco. "Matrimonio homosexual y otros tabúes morales: aceptaciones culturales, cambio en la opinión pública estadounidense y la evidencia de las encuestas de opinión". *revista europea de estudios estadounidenses [en línea]* Vol. 11: Núm 3 (2017). documento 12, en línea desde el 25 de enero de 2017, conexión el 17 de junio de 2020. URL: <http://journals.openedition.org/ejas/11824>; DOI: <https://doi.org/10.4000/ejas.11824>
- Salinas Hernández, Héctor Miguel. "Matrimonio igualitario en México: la pugna por el Estado laico y la igualdad de derechos". *El Cotidiano, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco Distrito Federal, México* Núm. 202 (2017): 95-104.
- Tezanos, Patricia. *Contra la homofobia/transfobia. Salir del armario (de los horrores)*. En *Revista ELSEVIER*, 18 de mayo (Amsterdam, ELSEVIER, 2017).

# IMPACTO SOCIOECONÓMICO DERIVADO DE LOS DAÑOS EN EL PUENTE CORPAC DE TINGO MARÍA, HUÁNUCO EN FEBRERO DE 2020

M. en I. David Ortiz Soto<sup>1</sup>, Dr. Eduardo Reinoso Angulo<sup>2</sup>  
y María Olivia Calderón Reyes<sup>3</sup>

**Resumen**— Con base en un trabajo de campo in situ e información recabada de distintos medios de comunicación, se observó que el Puente Corpac de Tingo María, Perú perdió su operatividad alrededor de seis días hasta la rehabilitación de los distintos daños causados principalmente por el tránsito de vehículos que excedieron la carga de diseño, por consiguiente, se presentaron diversos problemas sociales y económicos en los distritos que conecta, entre ellos grandes afectaciones a negocios y un descontento social por la inflación.

Para evitar problemas más graves en el futuro, tales como un colapso que propicie víctimas humanas o mayores pérdidas económicas, se sugiere que las autoridades tomen medidas estrictas para controlar el tránsito vehicular del puente, además de que comisionen a Ingenieros Estructuristas para realizar inspecciones más continuas y llevar a cabo un correcto mantenimiento del puente. También se recomienda la construcción de vías alternas para el beneficio de la población.

**Palabras clave**— daño en puentes, rehabilitación estructural, interrupción de negocios, impacto socioeconómico

## Introducción

Los puentes se construyen para salvar cruces a desnivel o algún accidente geográfico como corrientes de agua y depresiones del relieve topográfico con el objetivo de generar una circulación fluida y continua de peatones, ductos de los diferentes servicios o vehículos para de mejorar la calidad de vida de las comunidades. Si estas obras de infraestructura vial colapsan o sufren daños, ya sea por sobrecargas, influencia del ambiente u ocurrencia de fenómenos naturales (vientos, sismos, inundaciones, entre otros) pueden causar desde un congestionamiento vial hasta la interrupción de diversas actividades económicas, derivándose grandes pérdidas económicas e inclusive víctimas humanas (Gómez *et al.*, 2006, García *et al.*, 2014). En tal sentido, el puente Corpac de Tingo María constituye un interesante caso de estudio. Este problema que es de interés para la Ingeniería Civil, Economía, Sociología y Política es lo que ha motivado a desarrollar la presente investigación.

En general, los puentes son importantes porque elevan la competitividad y plusvalía de la región donde se construyen, favorecen al crecimiento económico que beneficia a diversos sectores como el de la construcción y el turismo, permiten la conexión o acortan distancias para el transporte de mercancías y personas y en general responden a necesidades o solicitudes por parte de la población (Placencia, 2014; VISE, 2016).

Por ello, el Ingeniero Civil considera la sustentabilidad en los proyectos de puentes incluyendo las dimensiones sociales, económicas y ambientales. Además, para el análisis y diseño de estas estructuras, el Ingeniero Estructurista toma en cuenta las solicitudes pertinentes, se basa en un reglamento de construcción vigente y se asiste de un software de cálculo estructural con la finalidad de evitar su colapso garantizando la seguridad de las personas y su funcionalidad para evitar o minimizar pérdidas económicas (Lobo, 2001; MTC, 2003, Rivera y Meli, 2008; Rodríguez, 2012; AASHTO, 2014; Monleón, 2017).

Sin embargo, los puentes requieren continuamente de inspección, mantenimiento y conservación que garanticen en su vida útil un comportamiento seguro y adecuado; desafortunadamente en el mundo se puede observar que la mayoría presenta condiciones patológicas críticas (Mascia y Sartoti, 2011; Molina *et al.*, 2012) que, aunque algunas veces no están asociadas a daños sísmicos, reducen la capacidad estructural para soportar sismos que pudieran ocurrir (Jara *et al.*, 2006). Por ejemplo, en México muchos puentes se han clasificado como estructuralmente deficientes, debido a que han alcanzado su vida útil de servicio y no han sido sometidos a algún proceso de rehabilitación (Molina *et al.*, 2012). Por otra parte, se ha identificado que diversos puentes de la Red Vial de Perú con más de cincuenta años de uso han sufrido daños por falta de un mantenimiento adecuado, más que por su antigüedad (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2006).

<sup>1</sup> El M. en I. David Ortiz Soto es estudiante de Doctorado en Ingeniería Civil del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México. Email: [DOrtizS@iingen.unam.mx](mailto:DOrtizS@iingen.unam.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Dr. Eduardo Reinoso Angulo es profesor investigador del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México Email: [EReinosoA@iingen.unam.mx](mailto:EReinosoA@iingen.unam.mx)

<sup>3</sup> María Olivia Calderón Reyes es estudiante de Ingeniería Civil de la Universidad de Huánuco, filial Leoncio Prado, Huánuco, Perú. Email: [2017112266@udh.edu.pe](mailto:2017112266@udh.edu.pe)

Cuando un puente se daña por algún evento, es necesario realizar una evaluación de la seguridad estructural, diseñar el proyecto de rehabilitación y ejecutar las obras correspondientes para devolver su funcionalidad y restaurar el flujo peatonal o vehicular lo más pronto posible para minimizar las pérdidas económicas.

En este trabajo se estudia el impacto socioeconómico derivado de los daños en el puente Corpac de Tingo María, Perú en febrero del 2020. A partir de lo observado, se ofrecen algunas recomendaciones a las autoridades gubernamentales y a los habitantes para reducir la vulnerabilidad estructural del puente y evitar pérdidas tangibles e intangibles en un futuro.

### **Ubicación geográfica y contexto socioeconómico de Huánuco**

Huánuco es uno de los veinticuatro departamentos que conforman la República del Perú y se ubica en el centro de este país, limitando al norte con la Libertad y San Martín, al noreste con Ucayali, al sur con Pasco, al sureste con Lima y al oeste con Áncash. Tiene una población de 721,047 habitantes y su capital y ciudad más poblada es Huánuco. Una de sus once provincias es Leoncio Prado cuya capital es Tingo María. Esta última ciudad citada es conocida como “La Bella Durmiente”, pertenece al distrito de Rupa Rupa, se ubica a 135 km de la Ciudad de Huánuco y tiene una superficie de 4,395.46 km<sup>2</sup> y alrededor de 50,000 habitantes (Municipalidad Provincial de Leoncio Prado – Tingo María, 2020).

Huánuco dispone de un gran potencial de recursos naturales. Por su ubicación geográfica, constituye la puerta de entrada a la Amazonía Peruana a través de la Ciudad de Tingo María, que por su localización es el eje de desarrollo de la Selva Central del País, integrándose económicamente con las regiones de Ucayali y Loreto. Por otra parte, es una gran fuente de abastecimiento de productos agrícolas a la capital del Perú, Lima (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2000). Además, cuenta con diversos lagos y lagunas, y es recorrida por numerosos ríos que le imprimen una gran aptitud como generador de energía hidroeléctrica, entre ellos Marañón, Huallaga y Pachitea. La agricultura es la principal actividad económica de la población, puesto que concentra alrededor del cincuenta por ciento del empleo en la región, siendo la papa y la arveja grano verde los principales cultivos. Sin embargo, la productividad de la mano de obra aún se encuentra rezagada respecto al promedio nacional, debido principalmente al bajo nivel de capitalización del sector. Además, presenta una significativa actividad pecuaria, en la que el ganado principalmente es vacuno, porcino y ovino. Dada su disponibilidad de recursos hídricos, es atractiva para la acuicultura teniendo una alta producción de trucha. Asimismo, cuenta con un enorme potencial para la actividad forestal (Banco Central de Reserva Natural, 2015).

El departamento de Huánuco posee una gran cantidad de atractivos turísticos, tales como el Templo de las manos cruzadas de Kotosh, la casa de la Perricholi, los complejos arqueológicos de Huánuco Pampa, la plaza de armas de Huánuco, el Parque Nacional de Tingo María, entre otros. Particularmente, en Leoncio Prado algunas atracciones son la Cueva de las Pavas, la Cueva de las Lechuzas y las cataratas de Santa Carmen y San Miguel. Los empresarios de Tingo María consideran que la situación de sus unidades económicas ha venido mejorando, especialmente aquellas dedicadas al turismo (Salazar, *et al.*, 2017).

Con respecto a los indicadores de bienestar social en Huánuco, en los últimos años se ha observado una tendencia decreciente en los niveles de pobreza, sin embargo, las tasas aún se mantienen por encima del nivel nacional. Por otra parte, aunque los indicadores educativos de la región muestran un cierto progreso, las brechas con el resto del país son muy significativas, quedando rezagada incluso si se compara con regiones con características socioeconómicas similares. En el caso de la salud se observan mejoras importantes en diversos indicadores, tanto de oferta como de estado de la salud, aunque hay algunas áreas donde es necesario reforzar las acciones, entre ellas se destacan los índices de desnutrición crónica infantil, que muestran brechas respecto al promedio nacional (Banco Central de Reserva Natural, 2015).

### **Características del puente Corpac**

El puente colgante Corpac fue construido en 1968 en Tingo María para salvar el río Huallaga (Figura 1.A), que es un afluente del río Marañón y parte de la cuenca superior del río Amazonas. El río Huallaga posee una gran riqueza ictiológica, es navegable en balsas y canoas y en sus riveras se forman playas y arenales.

Esta obra de infraestructura vial tiene una longitud libre de 100.50 metros (Figura 1.B) y es sostenido por cables de acero que transfieren su carga a anclajes de concreto ubicados a aproximadamente 25 metros de los estribos, y conecta los distritos de Rupa Rupa, Castillo Grande y Mariano Dámaso Beraún.

### **Descripción del Método**

Se realizó una observación directa del puente Corpac de Tingo María, desde la prohibición del paso vehicular hasta la reapertura de este para registrar el proceso llevado a cabo para devolver la funcionalidad de la estructura. Con

base en el análisis de noticias obtenidas de periódicos, televisión digital, entre otros, se documentó la patología estructural de acuerdo con las entrevistas efectuadas a los Ingenieros Civiles y otros trabajadores de obra.

Por otra parte, se realizaron entrevistas informales a los habitantes en el momento del cierre del puente para conocer sus primeras impresiones sobre este evento y durante la inoperatividad del puente para determinar cómo es que esto los afectó. Asimismo, se aplicaron entrevistas estructuradas a dueños de unidades económicas, tales como agencias de viaje, tiendas de abarrotes, venta de comida, bebidas y artesanías para estudiar el impacto generado en estos negocios por la pérdida de la operatividad de la estructura.



A)



B)

**Figura 1.** Puente Corpac de Tingo María, Perú: A) Vista lateral. Fuente: De autores (2020) y B) Vista frontal. Fuente: De autores (2020)

## Resultados

### *Tiempo inactivo del puente*

Se observó que el puente Corpac de Tingo María, Perú tuvo un tiempo total de inactividad parcial de un poco más de seis días, el cual comenzó con la restricción del paso vehicular por las autoridades el 8 de febrero de 2020 alrededor de las 11:00 horas tras recibir una alerta de transeúntes que escucharon sonidos extraños emitidos por la estructura y culminó el 14 de febrero a la 1:00 pm una vez que se efectuó la reapertura del paso vehicular luego de haber realizado las últimas inspecciones de las reparaciones.

En la Figura 2 se muestra un esquema de los subeventos en el tiempo derivados de los daños estructurales del puente colgante y en la Figura 3 se muestra el proceso llevado a cabo para la recuperación de la operatividad absoluta de la construcción. La patología estructural se describe en lo que sigue.

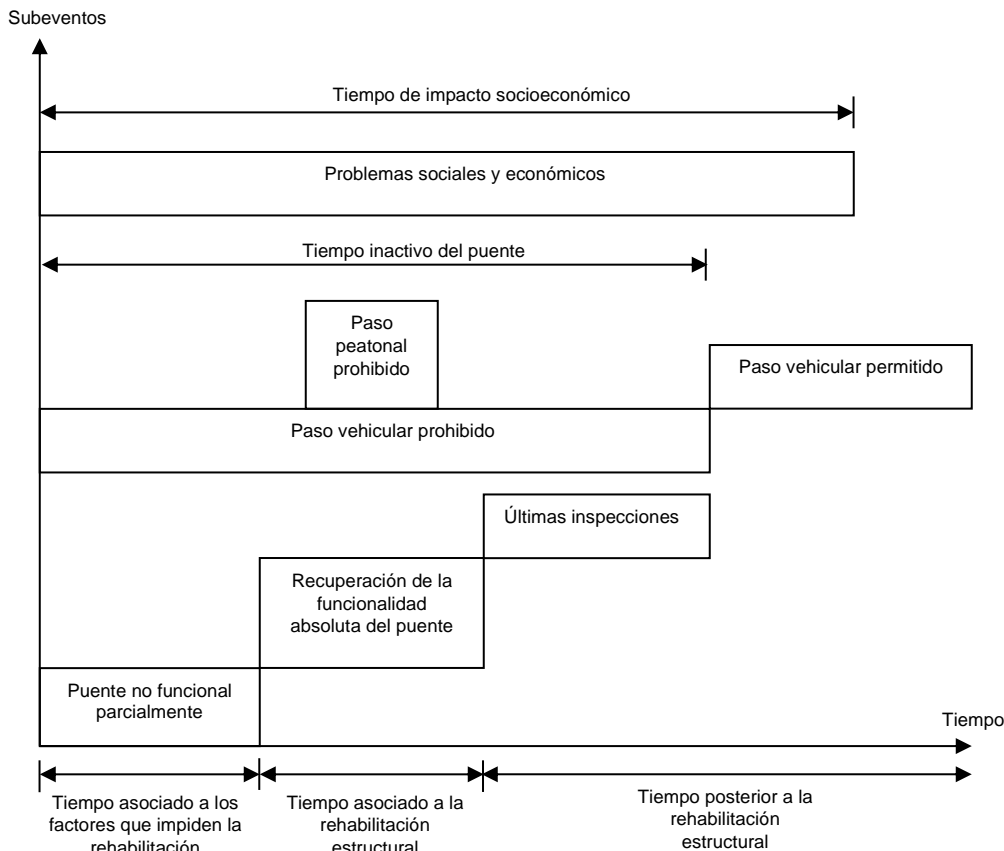
Con base en la inspección y la evaluación detallada de los Ingenieros Civiles, se registró que el patín inferior de la viga del carril izquierdo en dirección a Castillo Grande presentó un deslizamiento, que se originó una fractura a lo largo de la soldadura entre la placa de acero y el alma de la viga principal, que se produjeron desmoronamientos de material y fisuras en el tablero de rodadura producto de la fatiga experimentada por la losa de concreto y que la mayoría de los elementos estructurales presentó corrosión, entre otras afectaciones. Asimismo, la obra de infraestructura vial denotó una falta de mantenimiento. En la Figura 4 se muestran evidencias fotográficas del levantamiento de daños de la estructura.

En la Figura 5 se puede observar la ejecución de obras de rehabilitación del puente Corpac. El paso peatonal fue suspendido únicamente durante algunos lapsos en los que se efectuaron las soldaduras, en las cuales se empleó electrodo E 7018 (resistencia mínima a la tensión de 70000 PSI).

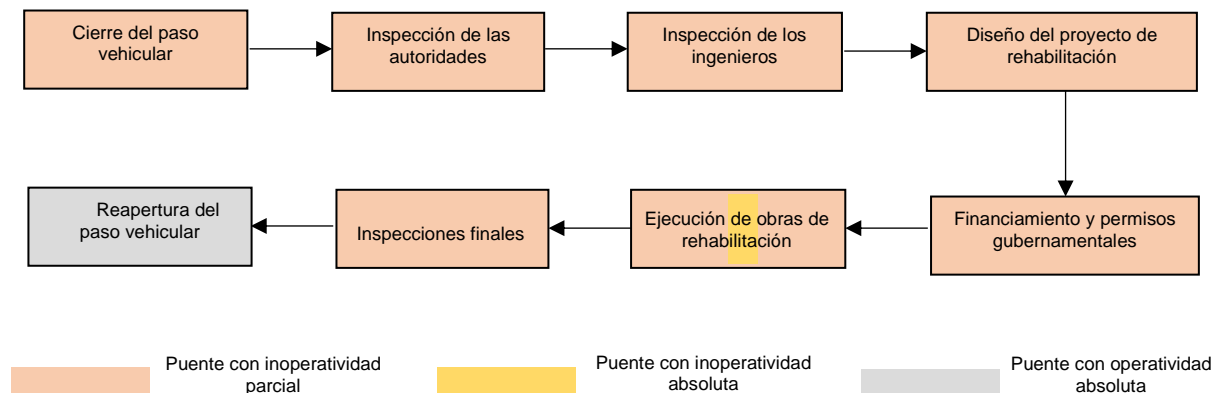
### *Impacto socioeconómico propiciado por la restricción vehicular del puente*

El impacto socioeconómico desencadenado de la pérdida temporal y parcial de la operatividad de la estructura se detalla a continuación.

Uno de los primeros problemas que se suscitó tras la prohibición del paso vehicular fue el descontento social, ya que muchos pobladores, al quedarse varados con sus vehículos en el lado opuesto del puente, manifestaron que se les debió haber comunicado con anticipación que se tomaría esta medida. Algunos de ellos pudieron encargar su moto, motoneta o automóvil con algún familiar o amigo, pero otros se vieron forzados a efectuar un pago por el alquiler de un estacionamiento. Inclusive, la gente también expresó su inconformidad durante las reparaciones del puente al considerar que este proceso se efectuaba con mucha demora.



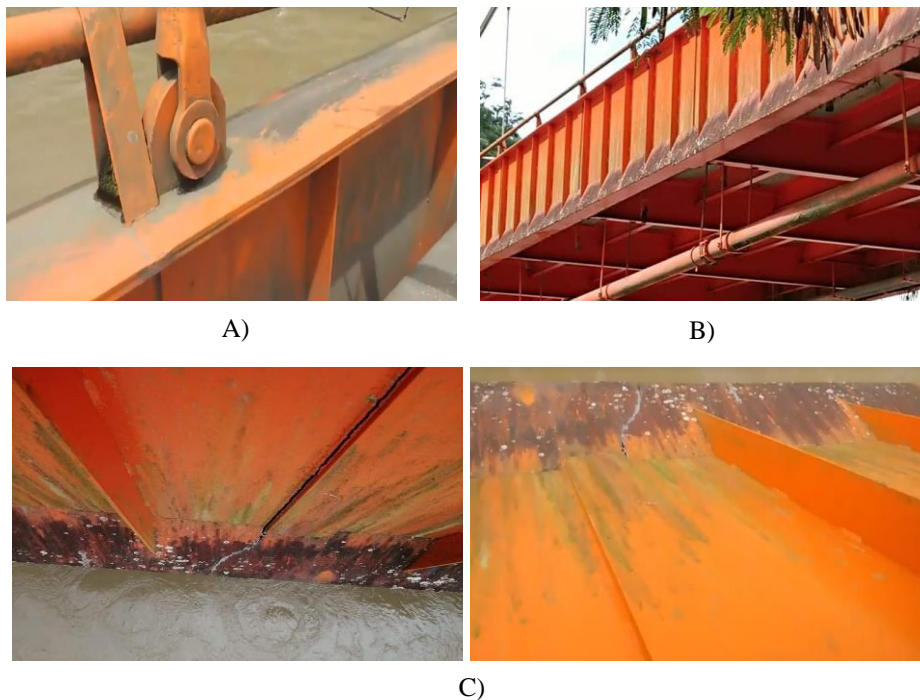
**Figura 2.** Subeventos en el tiempo por los daños en el puente. Fuente: Elaboración propia



**Figura 3.** Proceso para la recuperación de la operatividad del puente. Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, pese a que casi ninguno de los negocios cerró temporalmente, se observó que una gran cantidad de ellos experimentó alteraciones en las transacciones, debido a que se vieron en la necesidad de incrementar el precio de venta de sus productos (Cuadro 1) o servicios a causa del aumento de gastos de logística, puesto que los dueños tuvieron que pagar el servicio que ofrecían personas para trasladar los activos tangibles de un extremo a otro del puente. Se documentó que el precio del servicio de traslado, el cual se realizó asistiéndose de carretillas y carritos de carga manual en forma de “L” (Figura 6), fue de tres soles por cada viaje.





**Figura 4.** Algunos daños estructurales en el puente: A) Deslizamiento, B) Corrosión y C) Agrietamiento. Fuente: Usuarios de Facebook y Uranio TV digital



**Figura 5.** Ejecución de actividades de reparación. Fuente: De autores (2020)

Producto	Precio de venta en soles antes del cierre vehicular	Precio de venta en soles hasta dos días después de reabrir el paso vehicular	Aumento en el precio de venta (%)
Detergente (90 g)	1.00	1.20	20.00
Fideo )1 kg)	5.50	5.70	3.64
Aceite (450 ml)	4.00	4.30	7.50
Pollo (1 kg)	8.50	9.50	11.76
Paquete de sal	1.20	1.30	8.33
Lata de leche (400 g)	3.50	3.80	8.57
Arroz (1 kg)	3.50	3.70	5.71
Gaseosa (400 ml)	1.00	1.20	20.00
Suavizante para ropa	1.00	1.20	20.00

**Cuadro 1.** Algunos productos de tiendas de abarrotes que sufrieron un aumento en el costo para el cliente. Fuente: Elaboración propia



**Figura 6** Forma de traslado de los productos debido a la restricción vehicular del puente. Fuente: De autores (2020)

Sin embargo, la inflación no sólo afectó a los negocios cuyos primeros efectos directos estribaron en vender menos de lo habitual, sino que también perjudicó a la economía de miles de familias. Por ejemplo, antes de la prohibición del paso vehicular, un menú (comida corrida) costaba 5.0 soles, mientras que hasta dos días después de la reapertura del paso vehicular costó 6.00 soles, lo que representó un aumento del precio de venta del 20.00 %. Esto se debe a que a menudo la inflación es nociva para el crecimiento económico en general (Gutiérrez y Zurita, 2006; Moreno, *et al.*, 2014). Además de que los pobladores pagaron una mayor cantidad monetaria por la adquisición de varios productos, tuvieron complicaciones para trasladarse desde sus casas hacia sus destinos finales, ya que el tiempo y costo incrementó notoriamente. Particularmente, para ir de una vivienda ubicada en Castillo Grande a la Universidad de Huánuco, sede Leoncio Prado, antes de que se prohibiera el acceso a los vehículos habitualmente se requería de un sólo trayecto con un costo por el servicio de transporte desde 2.00 hasta 2.50 soles, mientras que durante el acordonamiento del puente fue necesario efectuar un viaje en mototaxi desde la vivienda hasta un extremo del puente con un costo entre 1.50 y 2.00 soles, caminar a lo largo del puente y realizar otro viaje desde el otro extremo del puente hasta la Universidad con un costo de 2.00 soles, lo que representó un incremento total del costo para trasladarse hasta del 100 % en ocasiones.

Uno de los sectores empresariales más afectados fue el de servicios de turismo, ya que para el distrito de Castillo Grande y algunas zonas del distrito de Mariano Dámaso Beraún el puente es la única vía de acceso vehicular hacia la Cueva de las Lechuzas del Parque Nacional de Tingo María, que es una de las grandes atracciones turísticas de Huánuco. De acuerdo con una entrevista que se aplicó a una agencia de viajes, el dueño indicó que, producto de los daños en el puente Corpac de Tingo María y su eventual restricción vehicular hasta la rehabilitación de la estructura, el negocio sufrió una minoración en sus ganancias por varias razones con base en el estado de resultados. Además de que hubo menos personas que contrataron los servicios de la unidad económica con respecto a lo estándar, de las personas que habían adquirido un paquete turístico para la Cueva de las Lechuzas, sólo el 50 % tuvo flexibilidad para cambiar el paquete para una atracción distinta de la zona, mientras que el otro 50 % se mantuvo en la postura de visitar la Cueva, por lo que estos turistas tuvieron costos adicionales por el aumento en el costo para transportarse, los cuales no fueron cubiertos por la empresa turística, lo que representó una pérdida en la imagen no sólo para esta, sino que también para el turismo en general de Tingo María. No obstante, la empresa sí absorbió dichos gastos para aquellos que habían contratado un paquete por varios días.

Asimismo, dada la interdependencia empresarial, no sólo el Parque Nacional de Tingo María vio reducidos sus ingresos a causa de que tuvo un menor número de visitas de turistas, sino que los negocios aledaños a este, tales como restaurantes o los enfocados a ventas de bebidas exóticas y artesanías, también experimentaron pérdidas por la disminución de clientes.

Sin embargo, el impedimento del paso de los vehículos en el puente Corpac generó empleos para una minoría de la población. Como ya se ha citado, hubo personas brindando sus servicios para el traslado tanto de los activos tangibles de ciertos negocios como de determinadas pertenencias de los habitantes. Además, previo a la restricción sólo había algunos negocios establecidos alrededor del puente, por el contrario, derivado de este evento se observó una gran cantidad de unidades económicas adicionales ofreciendo sus productos en un sitio contiguo al puente, de las cuales algunas de ellas ya operaban anteriormente en otro lugar, pero optaron por reubicarse para aumentar sus utilidades. Predominaron los negocios enfocados a la venta de frutas, de bebidas como refrescos y gaseosas, y de comida como juane, menudencia, papa rellena y carne a la parrilla, sin embargo, también se observaron algunos destinados a la venta de sombrillas y bolsas para mercado. De los negocios comerciales ya existentes, con base en una encuesta se registró que la mayoría presentó un aumento en la productividad a causa del incremento de la demanda, sin embargo, para una minoría la amplificación de la competencia de mercado representó un gran problema.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados y Conclusiones

Pese a que el puente Corpac de Tingo María sólo perdió su operatividad alrededor de seis días en febrero del 2020 debido a los daños que sufrió, se derivaron grandes problemas socioeconómicos en los distritos de Rupa Rupa, Castillo Grande y Mariano Dámaso Beraún.

Con respecto a la patología estructural de la construcción, se concluyó que la aparición de las grietas con un espesor de entre uno y dos centímetros fue a causa del tránsito de vehículos que excedieron la carga máxima permitida de 30 toneladas, por lo que para la reparación se empleó soldadura con electrodo E 7018.

Con el desarrollo de esta investigación también fue posible concluir que, el cierre del paso vehicular en el puente colgante propició una interrupción de negocios que en la gran mayoría de los casos no se debió a un cierre temporal de las unidades económicas, sino que a la disminución de clientes. Se observó que uno de los sectores empresariales que más pérdidas presentó fue el de servicios de turismo. Por otra parte, la inflación afectó la economía de la mayoría de las familias, ya que el precio de venta de varios productos, incluyendo los de canasta básica, así como del servicio de transporte aumentó considerablemente. Asimismo, todo este contexto derivó un descontento social.

### Recomendaciones

Es importante la colaboración de los habitantes en general y no sólo de las autoridades gubernamentales para evitar problemas sociales y económicos a futuro más catastróficos en comparación a los ocurridos en esta ocasión, ya que de no implementarse medidas más estrictas podrían presentarse daños estructurales más severos en el puente que requieran un proceso de rehabilitación más complejo derivándose un periodo mayor de inoperatividad o en el peor de los casos, la estructura podría colapsar y causar víctimas humanas. Se sugiere que las autoridades competentes lleven a cabo acciones para garantizar que en el puente colgante no transiten vehículos con una carga que exceda a la de diseño o a la recomendada por los Ingenieros, pero también se requiere que la población sea consciente y acate las disposiciones. Asimismo, se recomienda que comisionen a Ingenieros Civiles, preferentemente Estructuristas, para realizar inspecciones continuas y se efectúe un correcto mantenimiento de la obra de infraestructura vial con la finalidad de reducir su vulnerabilidad estructural. Por otra parte, para el beneficio de la población, es indispensable la construcción de vías alternas, ya que Tingo María sólo dispone de un puente vehicular.

## Referencias

- AASHTO. (2014). *Diseño de puentes*.  
Banco Central de Reserva del Perú. (2015). *Informe Económico y Social: Región Huánuco*. Huánuco: Banco Central de Reserva del Perú.  
García, J. M., Ospina, J., & Graciano, E. (2014). "La infraestructura de puentes en las vías secundarias del departamento de Antioquia". *Revista EIA*, 119-131. DOI: <http://dx.doi.org/10.14508/reia.2014.11.22.119-131>.  
Gómez, C., Barrera, L. A., & Miranda, D. (2006). "Metodología de estimación preliminar de la vulnerabilidad de puentes basada en procedimientos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Aplicación a puentes carreteros del pacífico". *Memorias del XV Congreso Nacional de Ingeniería Estructural*. Puerto Vallarta: Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural.  
Gutiérrez, O., & Zurita, A. (2006). "Sobre la Inflación". *PERSPECTIVAS*, 81-115.  
Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2000). *Conociendo Huánuco*. Lima: INEI.  
Jara, M., Álvarez, J., & Jara, J. (2006). "Algunas deficiencias de puentes sísmicamente vulnerables. XV Congreso Nacional de Ingeniería Estructural". Puerto Vallarta: Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural.  
Lobo, W. (2001). "Diseño sísmico de puentes: Estado del Arte". *Revista de Ingeniería Sísmica*, 55-71. DOI: 10.18867/RIS.63.224.  
Mascia, N., & Sartoti, A. (2011). "Identificación y análisis de patologías en puentes de carreteras urbanas y rurales". *Revista ingeniería de construcción*, 05-24. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732011000100001>.  
Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2006). *Guía para inspección de puentes*. Lima: MTC y DGCF.  
Molina, M., Salgado, R., Zamora, S., Lagunes, E. G., & Viguera, M. O. (2012). "Detección de daño en puentes mediante un modelo experimental". *Memorias del XVIII Congreso Nacional de Ingeniería Estructural*. Acapulco: Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural.  
Monleón, S. (2017). *Diseño estructural de puentes*. Valencia: Universitat Politècnica de Valencia  
Moreno, J., Rivas, J., & Villarreal, F. G. (2014). "Inflación y crecimiento económico". *Investigación Económica*, 3-23. DOI: 10.1016/S0185-1667(15)30006-0.  
MTC. (2003). *Manual de diseño de puentes*. Lima: MTC y DGCF.  
Municipalidad Provincial de Leoncio Prado – Tingo María. (2020). *Municipalidad Provincial de Leoncio Prado – Tingo María*. Obtenido de Datos geográficos de Tingo María : <http://www.munitingomaria.gob.pe/mplp/>  
Placencia, P. (2014). "Puentes, sociedad e ingeniería". *Informes de la construcción*, doi: <http://dx.doi.org/10.3989/ic.13.041>.  
Rivera, D., & Meli, R. (2008). "Procedimiento de diseño sísmico de columnas de puentes urbanos con concreto reforzado". *Revista de Ingeniería Sísmica*, 1-23. DOI: 10.18867/RIS.79.27.  
Rodríguez, A. (2012). *Puentes con AASHTO-LRFD 2010*. Perú: Independiente.  
Salazar, I., Caro, N., & Zegarra, E. (2016). "Desempeño de la gerencia de desarrollo económico en la municipalidad de Leoncio Prado (Huánuco) y el desarrollo económico local". *RevIA Investigación y Amazonía*, 11-19.  
VISE. (2016). *¿Por qué es importante construir puentes en ciudades y carreteras?* Obtenido de VISE: <https://www.vise.com.mx/>

## Estrés laboral en transporte público del estado de Zacatecas

Lic. Rafael Padilla Pérez<sup>1</sup>, Mtro. Juan Carlos Espinoza Sandoval<sup>2</sup>,

**Resumen**—El estrés laboral es un fenómeno psicosocial que ha ido en aumento en los últimos años. Los nuevos modelos laborales y jornadas laborales extensas son algunos de los factores que lo provocan. El presente trabajo tuvo como objetivo conocer el nivel de estrés laboral en operadores del transporte público del estado de Zacatecas. Se utilizó un diseño no experimental descriptivo-correlacional en una muestra no probabilística por conveniencia conformada por 50 operadores pertenecientes dos rutas urbanas que cubren la zona metropolitana, conformada por los municipios de Guadalupe y Zacatecas. El instrumento utilizado fue el cuestionario de demanda-control de Karasek que mide las siguientes dimensiones: exigencias o demandas del trabajo, dimensión decisional y apoyo social, el cual arrojó un alpha de cronbach de .731. No se encontró relación significativa entre estrés y las variables mencionadas. Por lo tanto, se concluye que las variables mencionadas, no influyen en el estrés laboral.

**Palabras clave**—Estrés laboral, transporte público, factores de riesgo psicosocial, operadores de transporte público.

### Introducción

Para Aulestia (2018) la realidad laboral actual está profundamente marcada por la globalidad, los avances tecnológicos y las constantes reingenierías del recurso humano, además se ve afectada por diversas exigencias, grados de presión o factores como la claridad en el oficio y las demandas de esfuerzo físico, mentales o emocionales que, en muchos casos, los trabajadores no pueden hacerles frente o controlarlas, lo que genera consecuencias como el estrés, mermando la productividad y salud del trabajador.

En ese sentido, hablar de estrés en el trabajo, sigue siendo un tema, que aunque ha sido abordado bastante en los últimos años, no ha dejado de ser un fenómeno que sigue despertando interés entre los investigadores de diversas áreas. Y esto, debido al ritmo acelerado de vida que se lleva en todos los sectores de la sociedad; hogar, escuela, clubes deportivos y sociales y centros de trabajo.

Además, hay que recordar que el estrés en el trabajo, se ha considerado como factor de riesgo psicosocial dentro de las organizaciones.

Tan solo, en México el estrés laboral es un grave problema que se encuentra en crecimiento constante, encuestas internacionales señalan que 75% de la población padece ese mal, ocupando el primer puesto de ocurrencia del padecimiento (Rodríguez, González, & Navarro en Marín, Valenzuela, Lizalde, Escobedo, & Delgado, 2019)

La Organización Mundial de la Salud (OMS), dice que los trabajadores representan la mitad de la población en todo el mundo, los cuales contribuyen en mayor medida, al desarrollo social y económico en los países, por lo cual, su integridad tanto física como psicológica debe ser atendida, sobre todo cuando la labor está condicionada por riesgos en el lugar de trabajo (En Saldaña, Gutiérrez, Ibarra, Anaya, & Polo, 2019).

En este sentido, el personal que labora en el transporte público, específicamente, los operadores, están sometidos a periodos prolongados de estrés y a una diversidad de factores físicos y psicosociales que lo generan.

Por otro lado, Chunga et al., (2020) buscaron la relación entre el estrés laboral y el Síndrome de Burnout en conductores de taxi de la ciudad de Trujillo, Perú. El estudio fue analítico – transversal, la población estuvo compuesta por 50 taxistas. Los resultados reflejaron un nivel de estrés alto en un 72 %, un nivel de estrés medio en un 16 % y un nivel de estrés bajo en un 12 % de los conductores. En cuanto al Síndrome de Burnout se observó que el 70 % tuvo un alto nivel de desgaste emocional, el 66 % un alto nivel de cinismo y en un 44 % un nivel de eficiencia laboral alto, por último se encontró una relación entre estrés laboral y Síndrome de Burnout (valor  $p = 0,014$ ).

Finalmente, en la ciudad de Morelia, Michoacán, Delgado, Raya, & Zuñiga (2014) evaluaron el estrés y los recursos psicológicos, durante la actividad laboral de 53 trabajadores del transporte colectivo. El diseño utilizado fue descriptivo y correlacional, encontraron que las características propias del trabajo, genera estrés, pero, sus recursos psicológicos coadyuvan a su manejo y control.

La Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (2002) define el estrés laboral como el patrón de reacciones emocionales, cognitivas, fisiológicas y de comportamiento relacionado con aspectos adversos o nocivos

<sup>1</sup> El Lic. Rafael Padilla Pérez, actualmente se desempeña como jefe del Departamento de Capacitación y Acreditación del Transporte Público de la Subsecretaría del Transporte Público en el Estado de Zacatecas.

<sup>2</sup> El Mtro. Juan Carlos Espinoza Sandoval, actualmente se desempeña como docente – investigador en la Universidad Autónoma de Zacatecas “Francisco García Salinas”. (mplo.juancarlos@gmail.com)

del contenido del trabajo, organización del trabajo y el medio ambiente de trabajo, dicho de otra manera es un estado que se caracteriza por altos niveles de excitación y de respuesta y la frecuente sensación de no poder afrontarlos (En Silva Bustos, Lefio Celedón, Marchetti Pareto, & Benoit Marchetti, 2014).

Por otra parte, el estrés laboral es definido por la Organización Mundial de la salud, como la reacción que puede tener un individuo ante las exigencias y presiones laborales que sobrepasan sus conocimientos y capacidades, y por lo tanto, ponen a prueba su capacidad de afrontar las situaciones (Emmanuel & Ferrin, 2020)

Por su parte, Ivancevich y Matteson (1985), proponen cinco categorías de factores estresores, como lo son: estresores del ambiente físico de trabajo, individuales, grupales, organizacionales y extraorganizacionales (Rodríguez & Zarco, 2013).

Los estresores del ambiente físico, tienen que ver con aquellas condiciones de infraestructura del centro de trabajo, como puede ser la iluminación, ventilación, etc.; los individuales se refieren a las tareas que se desarrolla el trabajador o bien con el plan de vida y carrera que tenga proyectado; los grupales, se relacionan con la interacción que se tenga con los compañeros de trabajo; los organizacionales, surgen de la propia estructura de la organización, como están distribuidas las funciones, tareas y como se compone jerárquicamente, por ultimo se encuentran las extraorganizacionales, son aquellas externas a la organización pero que de alguna forma tienen un impacto directo en el clima de esta, como pueden ser, desde el mercado laboral hasta situaciones de índole familiar.

A esto ultimo, también hay que agregar el factor violencia, que lamentablemente ha ido en aumento en los últimos años. Chappell, & Di Martino (2006) en el informe *Violence at Work*, mencionan que los trabajadores con mayor riesgo de sufrir agresiones o actos de violencia están relacionados con el sector servicios, tales como: salud, educación y transportes (Hernández, 2016).

Para Del Hoyo (2004), las consecuencias que puede traer consigo el estrés laboral se da en tres áreas: las físicas, las psicológicas y para la empresa.

En cuanto a las físicas, tienen que ver con las úlceras, colitis, hipertensión arterial, diabetes, problemas respiratorios, alterar la vida sexual, contracturas, enfermedades de la piel, por menciona algunas.

Por su parte, las psicológicas se manifiestan a través de trastornos de ansiedad y del sueño, adicciones, depresión, trastornos de personalidad, falta o aumento de apetito, conductas impulsivas, etc.

Entre los modelos teóricos mas citados que explican el estrés laboral, se encuentra el propuesto por Karasek (1979) denominado Demanda-control (En Arnold & Randall, 2012).

Este modelo, plantea que el estrés laboral, dependerá del nivel de demanda de trabajo que tenga el sujeto y la capacidad de control que tenga sobre este. Es decir, aquel trabajador que tenga libertad en la toma de decisiones y sobre las actividades que desempeña tendrá niveles bajos de estrés, aun y cuando tenga la tarea que desempeñe tenga un nivel alto de dificultad, por el contrario, si no se tiene libertad en la toma de decisiones, ni control sobre la tarea, y esta representa un nivel alto de responsabilidad y de dificultad, se presentarán niveles altos de estrés laboral.

En ese sentido la teoría de Karasek, menciona qué profesiones son pasivas, activas, generadoras de tensión o de bienestar. Entre los trabajos pasivos se ubican los contadores, los vigilantes, etc., mientras que, en los trabajos activos se ubican los abogados, los ingenieros, los periodistas, los médicos, los profesores de nivel escolar, etc., por su parte los trabajos de alta tensión están los camareros, operarios de maquinaria, los trabajadores textiles, operadores telefónicos, etc.; y por ultimo los trabajos de baja tensión están los científicos y los profesores universitarios (Arias, Montes & Masías, 2014).

### **Descripción del Método**

La metodología utilizada fue cuantitativa, con un diseño no experimental, de corte transversal, con un alcance descriptivo-correlacional.

La población, objeto de estudio fue los operadores de autotransporte foráneo de la zona conurbada Guadalupe – Zacatecas. La muestra estuvo compuesta por 50 operadores de dos rutas en particular, que circulan en la zona antes mencionada.

El instrumento utilizado fue el cuestionario del modelo Demanda – Control de Karasek, el cual mide tres dimensiones: el control o dimensión decisional, las exigencias o demandas del trabajo y el apoyo social (En García, Maldonado, Ramírez, & Lozano, 2013).

Los resultados que se encontraron fueron los siguientes: de la muestra que se tomo, el 66% correspondía a operadores y el 34% a postureros o ayudantes; la media de edad es de 39 años, por su lado, la media de antigüedad, corresponde a 9 años.

El promedio de horas trabajadas a la semana es de 67 horas, mientras que el valor mínimo corresponde a 12 horas y el máximo a 98 horas.

En cuanto a la escolaridad se encontró que el 96% tiene estudios inferiores a bachillerato y el 4% cuenta con estudios de licenciatura e inclusive de posgrado.

El 30% de los operadores cuenta con un horario fijo, mientras que el 70% no cuenta con horario fijo; por otro lado, el 52% considera su situación laboral fija, el 48% además de no tener seguridad en el empleo, no cuenta con prestaciones de ley.

En cuanto a la escala Demanda-Control de Karasek se obtuvo lo siguiente: para la dimensión de control o dimensión decisional, el 4% presenta un nivel bajo, el 64% se ubica en el nivel medio y el 32% tiene niveles altos.

Por otro lado, la dimensión correspondiente a exigencias o demandas del trabajo, arrojó un 10% para nivel bajo, mientras que para el nivel medio se obtuvo un 48%, un 42% presentó niveles altos.

La última dimensión, correspondiente al apoyo social, reflejó a un 24% con niveles bajos, 56% con niveles medios y un 20% con niveles altos.

De manera general, el 2% de los operadores presenta un nivel de estrés bajo, 38% un nivel medio y el 60% un nivel alto.

Para finalizar los análisis estadísticos, se sometió a pruebas de correlación de Pearson las siguientes variables: apoyo social, demandas del trabajo, dimensión de control, estrés laboral, edad, antigüedad en el empleo, escolaridad, horas trabajadas, pero no se encontró ningún tipo de correlación que fuera significativa, lo que hace suponer que hay otros factores que se relacionan y que no fueron tomados en cuenta para este estudio, como pueden ser, los ingresos económicos, si son dueños de las concesiones o de los camiones, enfermedades derivadas propias de la actividad, consumo de alcohol o algún otro tipo de sustancia. También es importante mencionar que quizás recurran dentro de sus actividad laboral a alguna estrategia de afrontamiento, lo cual les permite el manejo del estrés.

Para concluir, es necesario continuar con este tipo de estudios, mas a profundidad, que permitan a la psicología organizacional y del trabajo, abonar al mejoramiento de las estrategias para mejorar la calidad de vida laboral de este sector vulnerable de trabajadores.

## Referencias

Arias, W. L., Montes, I., & Masías, M. A. (2014). El modelo demanda-control de Karasek y su relación con la creatividad docente en profesores de nivel primario de Arequipa. *Revista Psicología Trujillo*, 16(1), 64–77.

Arnold, J., & Randall, R. (2012). *Psicología del Trabajo* (5a ed.). México: Pearson.

Aulestia, C. (2018). Factores de Riesgo Psicosocial en el personal administrativo de una Institución de Educación superior de la ciudad de Guayaquil en el 2018. *Gestión Joven*, (19), 22–38.

Chunga, L. F., Duarte, E. S., Magallanes, J. M., Torres, K. J. A., Verde, R. K., Rodríguez, D. R., & Morillo, A. M. (2020). Relación entre estrés laboral y Síndrome de Burnout en conductores de taxi de la ciudad de Trujillo. Perú, 2019. *Revista Médica Vallejana*, 9(1), 13–17. <https://doi.org/10.18050/revistamedicavallejana.v9i1.2421>.

Del Hoyo, M. A. (2004). *Estrés Laboral*. Madrid: Instituto Nacional de Higiene en el Trabajo.

Delgado, B., Raya, M. del C., & Zuñiga, L. M. D. (2014). Estrés laboral y recursos psicológicos en trabajadores del transporte colectivo de la ciudad de Morelia, Michoacán. En *Psicología Latinoamericana: Experiencias, desafíos y compromisos sociales* (pp. 378–389). México: Asociación Mexicana de Alternativas en Psicología, A.C.

Emmanuel, A., & Ferrin, V. (2020). Estrés laboral y síntomas psicocomáticos en el personal administrativo del ministerio de transporte y obras públicas zona 4 distrito portoviejo. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*. Recuperado de <https://www.eumed.net/rev/caribe/2020/06/estres-laboral.html>.

García, B. R., Maldonado, S. E., Ramírez, M. C., & Lozano, M. (2013). Diagnóstico del nivel de estrés laboral y su relación en el apoyo social percibido en trabajadores de la salud mexicanos. *Global Conference on Business and Finance Proceedings*, 8(1), 1350–1358. Recuperado de <http://promep.sep.gob.mx/archivospdf/MEMORIAS/Producto1797983.PDF>.

Hernández, Y. (2016). El concepto de violencia en el lugar de trabajo y su aplicabilidad a la actividad de los operadores de taxi en México. *Revista Latina de Sociología*, 6(3), 1–26. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17979/relaso.2016.6.1.1950>.

Marín, M. M., Valenzuela, J., Lizalde, A., Escobedo, C. A., & Delgado, M. A. (2019). Estrés laboral en prestadores de servicio social de enfermería en hospitales de Michoacán. *Praxis Investigativa redie*, 12(22), 46–57.

Rodríguez, A., & Zarco, V. (2013). Riesgos psicosociales en el trabajo: acoso y estrés laboral. En *Psicología del trabajo* (pp. 279–325). Piramide. Saldaña, C., Gutiérrez, O. I., Ibarra, G. M., Anaya, A., & Polo, J. D. (2019). Liderazgo, factores de riesgo psicosocial y estrés en la Dirección de Tránsito y Movilidad en Zapotlán el Grande ( Jalisco ). *SaludUninorte*, 35(3), 343–359.

Silva, H., Lefio, Á., Marchetti, N., & Benoit, P. (2014). Riesgos Psicosociales en Conductores de Transporte de Carga y Pasajeros Urbanos e Interurbanos, y su Asociación con la Auto percepción de Salud y Siniestralidad Laboral. *Ciencia & trabajo*, 16(50), 67–74.  
<https://doi.org/10.4067/s0718-24492014000200002>

## Apéndice

### Cuestionario para evaluar el estrés laboral: Demanda-Control (DC) de Karasek

Instrucciones: Las preguntas que siguen corresponden a su trabajo y entorno laboral. Debe marcar uno solo de los recuadros que se presentan como respuestas en cada una de las preguntas siguientes.

**1.-Mi trabajo requiere que aprendan cosas nuevas.**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**2.- Mi trabajo necesita un nivel elevado de calificación**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**3.- En mi trabajo debo ser creativo**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**4.- Mi trabajo consiste en hacer siempre lo mismo**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**5.- tengo libertad de decidir cómo hacer mi trabajo**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**6.- Mi trabajo me permite tomar decisiones en forma automática**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**7.- En el trabajo tengo la oportunidad de hacer cosas diferentes**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**8.- Tengo influencia sobre como ocurren las cosas en mi trabajo**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**9.- En el trabajo tengo la posibilidad de desarrollar mis habilidades personales**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**10.- Mi trabajo exige hacerlo rápidamente**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**11.- Mi trabajo exige un gran esfuerzo mental**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**12.- En mi trabajo no se me pide hacer una cantidad excesiva**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**13.- Dispongo de suficiente tiempo para hacer mi trabajo**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**14.- No recibo pedidos contradictorios de los demás**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**15.- Mi trabajo me obliga a concentrarme durante largos periodos de tiempo**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**16.- Mi tarea es interrumpida a menudo y debo finalizar más tarde**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**17.- Mi trabajo es muy dinámico**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**18.- A menudo me retraso en mi trabajo porque debo esperar al trabajo de los demás**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**19.- Mi jefe se preocupa por el bienestar de los trabajadores que están bajo su supervisión**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**20.- Mi jefe presta atención a lo que digo**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**21.- MI jefe tiene una actitud hostil o conflictiva hacia mí**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**22.- Mi jefe facilita la realización del trabajo**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo



De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**23.- Mi jefe consigue que la gente trabaje unida**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**24.- Las personas con las que trabajo están calificadas para las tareas que realizan**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**25.- Las personas con las que trabajo tienen actitudes hostiles hacia mí**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**26.- Las personas con las que trabajo se interesan por mí**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**27.- Las personas con las que trabajo son amistosas**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**28.- Las personas con las que trabajo se apoyan mutuamente para trabajar juntas**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

**29.- Las personas con las que trabajo facilitan la realización del trabajo**

Totalmente en desacuerdo  
En desacuerdo  
De acuerdo  
Completamente de acuerdo

# RESILIENCIA EN MUJERES EMBARAZADAS CON DEPRESIÓN EN SANTIAGO TIANGUISTENCO ESTADO DE MEXICO 2019 UNA CLASIFICACIÓN

M.C. Claudia Mayeli Patiño Fuentes<sup>1</sup>, E. En S.P. Adrián Gerardo Vergara Cuadros<sup>2</sup>

**Resumen-** Esta investigación tiene como objetivo clasificar la depresión e identificar la resiliencia en mujeres embarazadas que acuden al Centro Especializado de Atención Primaria a la Salud del municipio de Santiago Tianguistenco Estado de México, 2019, Es un estudio prospectivo, observacional, transversal y descriptivo, se eligieron 164 unidades de observación por muestreo no probabilístico intencional, que acudieron al Centro especializado de Atención Primaria a la Salud Santiago Tianguistenco Estado de México durante el periodo agosto a diciembre del 2019, se aplicaron los instrumentos de investigación Inventario de Resiliencia IRES-2011 y la Escala de depresión Montgomery – Asberg pada depresión. La depresión es un factor de mal pronóstico en el embarazo ya que puede afectar el desarrollo del recién nacido y altera la dinámica familiar.

**Palabras clave-** resiliencia, depresión, embarazo, Estado de México.

## Introducción

El vocablo resiliencia proviene del latín “resilio” el cuál se interpreta como saltar hacia atrás, ser repelido, o surgir, antecedido por el prefijo “re” indicando reanudación, en física e ingeniería civil expresa la capacidad de algunos materiales de recobrar su forma original después de someterse a presión deformadora y su resistencia a los impactos, actualmente adoptado a las ciencias sociales.

Es “La capacidad de recuperarse, sobreponerse y adaptarse con éxito frente a la adversidad, y de desarrollar competencia social, académica y vocacional pese a estar expuesto a un estrés grave o simplemente a las tensiones inherentes al mundo de hoy” ( Henderson Milstein,2003).

Un proceso dinámico que tiene como resultado la adaptación positiva en contextos de adversidad. Distingue la noción de adversidad, trauma, riesgo, o amenaza al desarrollo humano, la adaptación positiva o superación de la adversidad y el proceso que considera la dinámica entre mecanismos emocionales, cognitivos y socioculturales que influyen sobre el desarrollo humano (Luthar,2000).

En la actualidad se han realizado estudios sobre resiliencia, aunque muy pocos en nuestro país, existen diferentes definiciones, las cuales concuerdan que el ser humano por una parte va a estar expuesto a una amenaza significativa o a la adversidad en extremo lo que conlleva a una adaptación positiva a pesar de las agresiones que se presenten en este proceso de desarrollo, y a un desarrollo normal en las diferentes etapas de la vida, y esto puede ser de forma individual y/o grupal.

Coinciden en las características que las personas resilientes poseen, al estar expuestas a factores de riesgo, tienen la capacidad de enfrentarse, sobreponerse, crecer y desarrollándose adecuadamente, esto es llegar a madurar como adultos competentes, pese al pronóstico desfavorable.

La salud mental no está asociada a una evasión o protección absoluta del riesgo sino a manejarlo exitosamente, lo que supone estar expuesto a situaciones de estrés y de adversidad.

Las personas resilientes serían aquellas que, a pesar de enfrentarse a un acontecimiento traumático, son capaces de mantener un funcionamiento normal a lo largo del tiempo, mientras que las personas que se recuperan manifestarían síntomas psicopatológicos, al menos durante algunos meses, y luego se recuperarían y serían diversos los factores personales y contextuales, como por ejemplo el apoyo social, los que determinarían las diferentes trayectorias.

Los trastornos mentales tienen un fuerte impacto sobre la vida de los individuos, las familias y la sociedad.

Existen factores de tipo biológico, los cuales podrían tener un rol causal en la depresión en la gestación, se ha sugerido que, en algunas mujeres, la presencia de anticuerpos anti tiroideos puede contribuir a una baja de la hormona tiroidea en la sangre y, en consecuencia, producir una disminución del estado de ánimo, bajo nivel de energía y cansancio.

Entre los factores de riesgo psicológico actuales se encuentra el padecer de violencia conyugal en cualquiera de sus modalidades o bien el tener una pareja que no le brinde apoyo emocional. Aunque el compañero esté presente en la casa, la mujer no puede hablar con él de cómo se siente, o éste le dice simplemente que no piense en esas cosas o que trate de sentirse mejor.

Dentro de los factores de tipo social se encuentra la pobreza o vulnerabilidad social, dificultades económicas, acceso a servicios como cuidados médicos, al igual que el aislamiento social, el ser madre soltera; así como el no haber deseado ni planeado el embarazo. Asimismo, el tener que atender otros niños pequeños en su hogar en virtud de que requieren de múltiples cuidados y si hay varios de ellos antes del presente embarazo, puede propiciar que la mujer se sienta abrumada. Es decir, que la mujer no tenga una red de personas que la apoyen emocionalmente, con poca oportunidad de contar con su familia extendida o escaso contacto con amigas o compañeras que pudieran ayudarla o escucharla. Asimismo, estar experimentando un número alto de factores de estrés: vivir en un medio habitacional difícil, peligroso, de violencia, aunado a pocas oportunidades de recreación, placer y entretenimiento.

En el embarazo, la prevalencia de depresión es de 10 a 25 %, junto con el estrés, son condiciones biopsicológicas que afectan al binomio madre-hijo y se asocian con parto pre término, bajo peso al nacimiento, pre eclampsia, tristeza, conflictos familiares, sociales o laborales (20). A nivel mundial, el episodio depresivo mayor afecta del 7 al 24% de las mujeres.

A nivel nacional y regional hay pocos registros o estudios enfocados a estas patologías psíquicas en el embarazo, lo cual hace que estén pasando inadvertidas, ignorándose que la valoración de las madres debe ser integral, involucrando el estudio y control de la esfera psicológica con el seguimiento de los cambios fisiológicos propios de la gestación, lo que permitiría contribuir a garantizar la evolución favorable y satisfactoria del embarazo.

### Descripción del Método

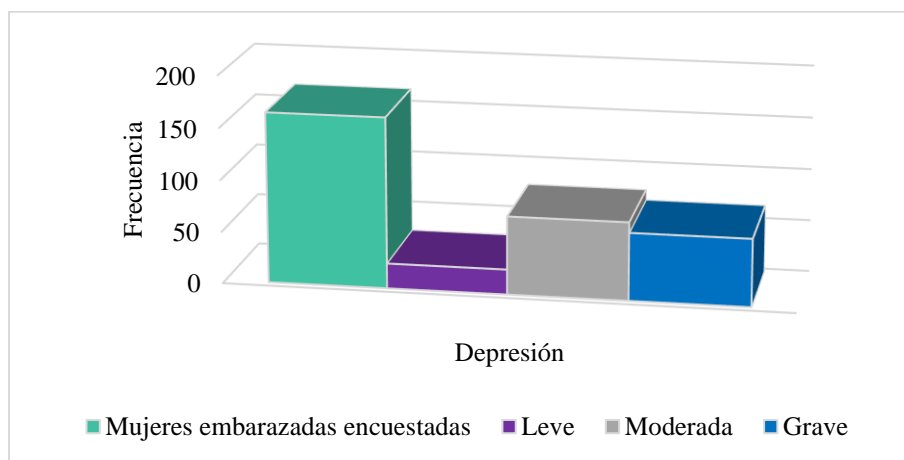
Estudio prospectivo, observacional, transversal y descriptivo, con una muestra no probabilística intencional, de 164 mujeres embarazadas que acudieron al Centro especializado de Atención Primaria a la Salud Santiago Tianguistenco Estado de México, en el periodo comprendido de agosto a diciembre del 2019 a quienes se aplicaron los instrumentos de investigación Inventario de Resiliencia IRES-2011 con un alfa de cronbach de .93 y la Escala de depresión Montgomery – Asberg para depresión, alfa de cronbach de .88.

### Comentarios finales

De las 164 mujeres embarazadas encuestadas, que acudieron al Centro Especializado de Atención Primaria a la Salud de Santiago Tianguistenco, Estado de México, en su totalidad presentaron depresión, el 14.6% con leve, moderada 45.8% y grave en un 39.6%. como se muestra la gráfica No1.

Gráfica No.1

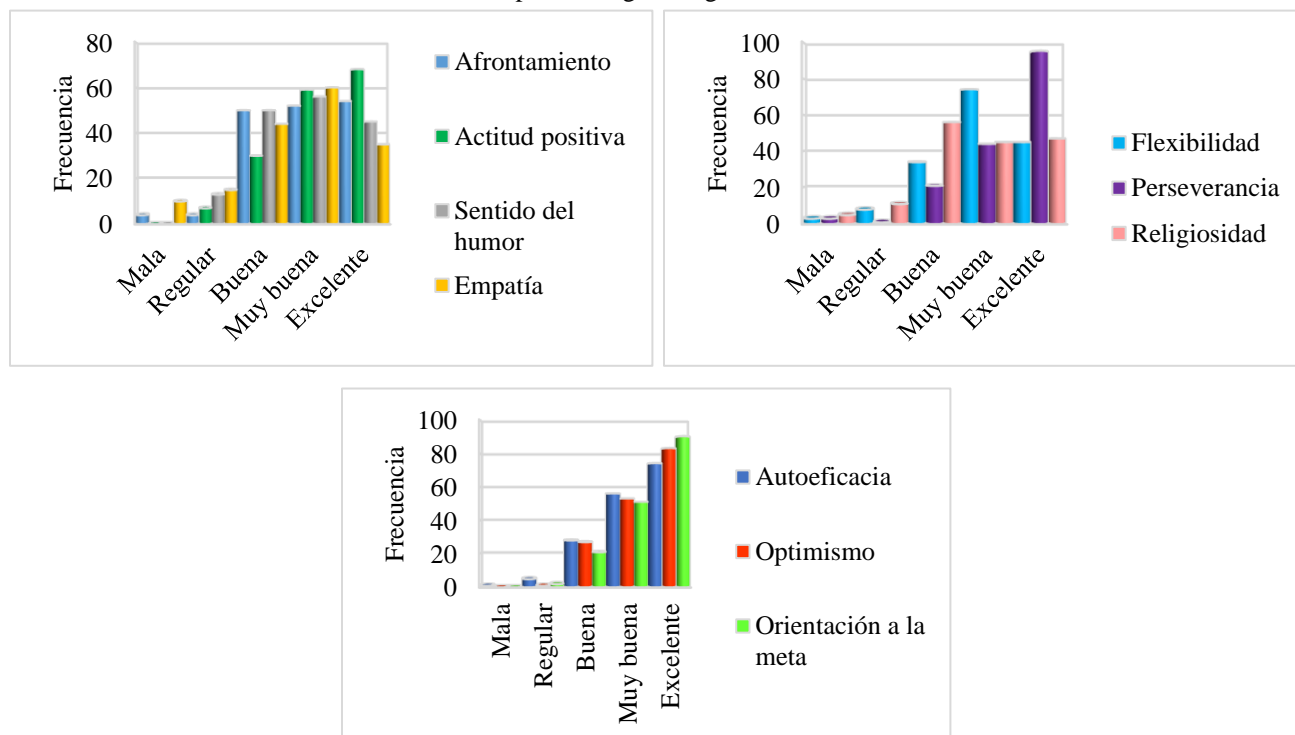
Depresión en mujeres embarazadas que acudieron al Centro Especializado de Atención Primaria a la Salud del municipio Santiago Tianguistenco durante el 2019.



Las dimensiones de la resiliencia se calificaron como resilientes, el afrontamiento en 156 embarazadas correspondiendo a un 91.6%, destacando excelente en 54 encuestadas con un 33.0%; la actitud positiva en 157 con un 95.7% , predominando excelente en 68 embarazadas con un 41.5%; sentido del humor en 151 embarazadas con un 92%, siendo muy buena en 56 encuestadas con un 34.2%; empatía en 139 embarazadas en un 84.7%, muy buena con 36.6%; flexibilidad en 153 embarazadas con un 93.2%, muy buena en 74 encuestadas con un 45.1%; perseverancia en 160 embarazadas con un 97.5%, excelente en 95 encuestadas con un 37.9%; religiosidad en 148 embarazadas para un 90.2%, buena en 56 encuestadas con un 34.1%; autoeficacia en 158 con un 96.3%, siendo excelente en 74 encuestadas para un 45.1%; optimismo en 163 encuestadas con un 99.4%, predominando excelente con 83 embarazadas con un 50.6% y orientación a la meta en 161 embarazadas con un 98.2%, siendo excelente en 90 encuestadas que corresponde a un 54.9%.

Gráfica No.2 A, B, C

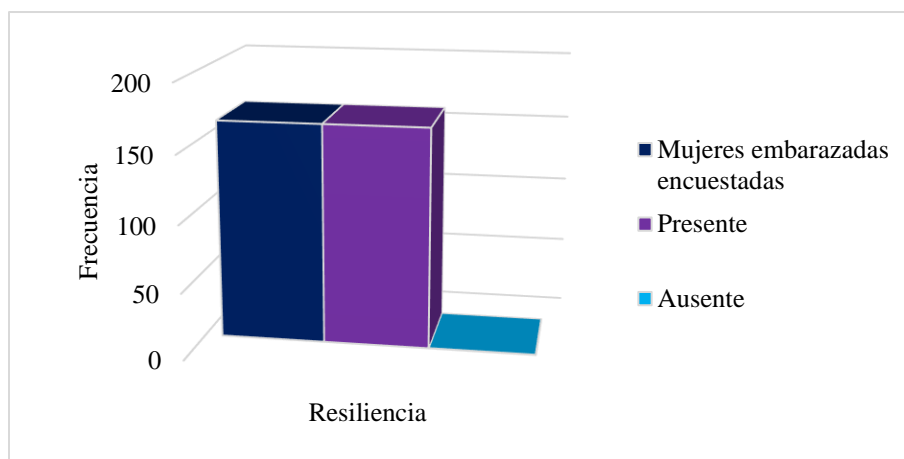
Dimensiones de la resiliencia en mujeres embarazadas que acudieron al Centro especializado de Atención Primaria a la Salud del municipio Santiago Tianguistenco durante el 2019.



Con lo que se demuestra que la resiliencia estuvo presente en el 100% de las 164 embarazadas. Como se muestra en la gráfica 3.

Gráfica No.3

Resiliencia en mujeres embarazadas que acudieron al Centro Especializado de Atención Primaria a la Salud del municipio Santiago Tianguistenco durante el 2019.



### Conclusiones

Después de haber analizado los datos se demuestra que la depresión estuvo presente en el 100% de las embarazadas en sus diferentes grados, siendo la moderada con mayor presentación.

La resiliencia estuvo presente en el 100% de las embarazadas.

### Recomendaciones

La resiliencia en el embarazo, debe ser estudiada en todo país, para sustentar el cambio de políticas públicas y/o programas que fortalezcan la psicología de las mujeres desde edades tempranas.

La depresión puede ser un factor de mal pronóstico en el embarazo, por lo que se requiere una atención integral en conjunto con psicología, el cuál es subestimado, no solo por las instituciones sino incluso por los otros profesionales de la salud, ya que no se le da la importancia que tiene y por ende se dificulta el acercamiento de las pacientes y por lo tanto el abordaje multidisciplinario tan necesario en este tipo de padecimientos.

Reforzar la educación para la salud, para disminuir la presentación de depresión, con consejería continua, se puede persuadir a las mujeres para aumentar autoestima y tener familias plenas.

### Referencias

- González A. N., López F. I., Valdez M. J., Zavala B. Y. Resiliencia en adolescentes mexicanos. Enseñanza e investigación en psicología.2008;13 (1):41-52.
- González A. N., López F. I. Resiliencia en niños, Psicología Iberoamericana.2007;15 (2): 38-50.
- Cortes R.J., La resiliencia: una mirada desde la enfermería. Ciencia y enfermería.2010; V XI (3): 27-32.
- Ruíz G. y cols. Prevalencia de Depresión en Embarazadas de una Institución de Salud de Primer Nivel. Salud y Administración. 2017; 4 (12): 25-30.
- Espíndola J, Morales F, Mota C, Díaz E, Meza P, Rodríguez L. Calibración del Apunto de corte para la Escala de Depresión Perinatal de Edimburgo en pacientes obstetras del Instituto Nacional de Perinatología. Perinatol Reprod Hum. 2004; 18 (3): 179-186.
- Ceballos Martínez y cols. Depresión durante el embarazo. Epidemiología en mujeres mexicanas. Rev Med Inst Mex Seguro Soc 2010; 48 (1): 71-74.

### Notas biográficas

La **M.C. Claudia Mayeli Patiño Fuentes** es alumna de la Especialidad en Salud Pública de la Universidad Autónoma del Estado de México.

El **Especialista en Salud Pública Adrián Gerardo Vergara Cuadros** es profesor de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México.

### Apéndices

a) Inventario de resiliencia AIRES 2011						
		Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Por lo general	Siempre
<b>AFRONTAMIENTO</b>						
1	Busco el apoyo de otros cuando necesito de su ayuda					
2	Cuando hay problemas los enfrento inmediatamente					
3	Por más difíciles que sean las situaciones, soy capaz de enfrentarlas					
4	Para mí, los problemas son un reto a superar					
<b>ACTITUD POSITIVA</b>						
5	Veo lo positivo de la vida y de las cosas que me pasan					
6	Busco estar con las personas de las que puedo aprender cosas positivas					
7	Intento aprender algo positivo, incluso de los problemas que enfrento					
8	A pesar de mis problemas, procuro ser feliz					
<b>SENTIDO DEL HUMOR</b>						
9	Mantengo el sentido del humor aún en las situaciones más difíciles					
10	Soy capaz de sonreír a pesar de los problemas que tengo					
<b>EMPATÍA</b>						
11	Trato de comprender por qué algunas personas me han hecho daño					
12	Intento perdonar a las personas que me han hecho daño					
<b>FLEXIBILIDAD</b>						
13	Acepto que los problemas son parte de la vida					
14	Si pierdo algo o a alguien, trato de enfocarme en lo que aún me queda					
<b>PERSEVERANCIA</b>						
15	Trato constantemente de mejorar mi vida.					
16	Lucho hasta conseguir lo que quiero.					
<b>RELIGIOSIDAD</b>						
17	Mis creencias religiosas dan sentido a mi vida.					
18	Mi fe religiosa, me ayuda a superar mis problemas					
<b>AUTOEFICACIA</b>						
19	Me considero capaz de resolver o superar los problemas de mi vida.					
20	Soy segura de mi misma en lo que hago.					
<b>OPTIMISMO</b>						
21	Pienso que el futuro será mejor que el presente.					
22	Creo que regularmente tendré éxito en lo que hago.					
<b>ORIENTACIÓN A LA META</b>						
23	Tengo metas y aspiraciones en la vida.					
24	Hago lo posible por cumplir las metas y aspiraciones de mi vida.					

b) Escala Montgomery-Asberg							
		Nunca	Casi nunca	Algunas veces si	Algunas veces no	Por lo general	Siempre
<b>TRISTEZA</b>							
25	Me siento triste todo el tiempo						
26	Me siento abatida la mayor parte del tiempo						
27	Me desespero ante cualquier circunstancia						
28	Me desanimo con facilidad						
<b>SUEÑO</b>							
29	Duermo sin dificultad						
30	Me cuesta trabajo conciliar el sueño						
31	Me despierto durante al menos 2 hrs						
32	Duermo menos de 2 a 3 hrs						
<b>APETITO</b>							
33	Como bien						
34	Me cuesta un poco de trabajo comer						
35	No puedo comer, la comida me sabe insipida						
36	Necesito un estímulo para comer algo						
<b>CONCENTRACIÓN</b>							
37	Me concentro en las cosa que hago						
38	Me cuesta trabajo concretar los pensamientos						
39	Puedo leer y mantener una conversación						
40	Soy incapaz de leer y mantener una conversación						
<b>LASITUD</b>							
41	Inicio actividades sin dificultad						
42	Tengo dificultad para empezar actividades rutinarias						
43	Hago mis actividades rutinarias con esfuerzo						
44	Soy incapaz de hacer actividades rutinarias						
<b>ENTORNO Y DEMÁS PERSONAS</b>							
45	Tengo interés en el entorno						
46	Me es indiferente el entorno						
47	No me interesa el entorno						
48	No me interesa lo que pase conmigo o mi entorno						
<b>PESIMISMO</b>							
49	Tengo ideas de triunfo						
50	Tengo ideas de fracaso, auto desprecio						
51	Me culpo por no tener éxito						
52	Estoy arruinada, con remordimientos.						
<b>MUERTE</b>							
53	Disfruto de la vida y la acepto tal cual es						
54	Estoy cansada de vivir de forma pasajera						
55	Pienso que sería mejor estar muerta						
56	Pienso en como morir constantemente, si hubiera oportunidad						

# DETECCIÓN Y SEGMENTACIÓN AUTOMÁTICA DEL IRIS EMPLEANDO LA TRANSFORMADA DE HOUGH

Paulín Martínez Francisco Javier <sup>1</sup>, Rosa María Romero González <sup>2</sup>, Chavero Basaldúa Laura <sup>3</sup>, Sánchez Hernández Dulce Carolina<sup>4</sup>, Jiménez Hernández Hugo <sup>5</sup>

**Resumen**— El iris es usado como referencia para el estudio de marcas biométricas únicas en las personas. El análisis de cómo extraer la información característica del iris representa un reto fundamental en análisis de imágenes, debido a las implicaciones que presenta: detección de información relevante, esquemas de codificación de datos, etc. Por esta razón, en la búsqueda de extracción de información útil y característica se han propuesto aproximaciones para su análisis. En este artículo se presenta un esquema para extraer la información relevante basada en la transformada de Hough. Esta transformada ayuda a encontrar geometrías primitivas en los iris, que son utilizados para caracterizar a cada uno de éstos. En el trabajo se presentan los resultados de la implementación del algoritmo de la transformada de Hough aplicado a la localización y segmentación del iris por medio de su circunferencia. Se utilizaron dos bases de datos públicas de imágenes del iris: UBIRIS V2 y CASIA-IrisV4, las cuales fueron adquiridas bajo las mismas condiciones y ambientes controlados. En la etapa de preprocesamiento se encuentran los bordes a partir de la eliminación de ruido en la imagen mediante el detector de Canny. Posteriormente, a las imágenes de los bordes detectados se aplica la transformada de Hough a la disposición de las geometrías detectadas.

**Palabras clave**— Procesamiento de imágenes, Segmentación del iris, Transformada de Hough.

## Introducción

El reconocimiento del iris se ha convertido en uno de los métodos más utilizados en sistemas biométricos de reconocimiento debido a las características únicas del iris y también por su comportamiento estable a lo largo de la vida del ser humano (Radman et al., 2017).

Existen diferentes sistemas de autenticación biométricos que se basan en las características propias de un individuo. Entre las características más utilizadas para el reconocimiento se encuentran el reconocimiento de cara, dedos, voz e iris. (Bansal et al., 2015). Actualmente, el reconocimiento de iris también es empleado en diferentes sistemas de seguridad, y recientemente, en sistemas de aplicaciones clínicas.

Deshpande & Patavardhan (2017) mencionan que una de las principales complicaciones que se ha presentado para poder llevar a cabo el reconocimiento del iris, ha sido la distancia en la cual se adquiere la imagen. Cuando una imagen es obtenida a una distancia mayor a 3 m, la imagen del iris regularmente se vuelve borrosa, y, por lo tanto, deficiente en detalles como para identificar la textura del iris debido a la pérdida de información en comparación con imágenes que son obtenidas a una distancia menor. En Radman et al., (2017) se identifican otros problemas, como son el movimiento, la iluminación y el ruido, así como la refracción presente en las imágenes. Además de la obstrucción de los párpados, el uso de lentes y el cabello impiden obtener una imagen completa del iris.

En Radman et al., (2017) se considera que el proceso de segmentación tiene como objetivo fundamental el extraer la textura del iris de las estructuras que lo rodean, por ejemplo, la pupila, los párpados, la esclerótica y eliminar o reducir las reflexiones de luz en el iris. En los últimos años se han presentado métodos de segmentación con el objetivo de incrementar los porcentajes de éxito en la identificación. Para facilitar los procesos de segmentación se han utilizado

---

<sup>1</sup> MSI Paulín Martínez Francisco Javier es Profesor de la Facultad de Informática en la Universidad Autónoma de Querétaro, francisco.javier.paulin@uaq.mx.

<sup>2</sup> DRA. Rosa María Romero González es Profesora de la Facultad de Informática en la Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.

<sup>3</sup> MSI Chavero Basaldúa Laura es Profesora de la Facultad de Informática en la Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.

<sup>4</sup> MI Sánchez Hernández Dulce Carolina es Profesora de la Facultad de Informática en la Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.

<sup>5</sup> DR Jiménez Hernández Hugo es Profesor investigador (CIDESI), Querétaro, México.



diferentes bases de datos de iris, en diferentes tamaños, distancias y posiciones.

Debido a que las imágenes obtenidas regularmente no son exclusivamente del iris, y en ellas hay otros elementos que representan ruido, es necesario implementar técnicas y algoritmos para poder separar el iris del resto de los elementos. Una de las formas más comunes para poder lograrlo es a través de la morfología del objeto, que en este caso se enfoca a la detección de los círculos dentro de la imagen correspondientes al iris y a la pupila (Umer et al., 2015).

La importancia de una correcta segmentación del iris sin perder las propiedades de la imagen, no sólo es relevante para los sistemas de autenticación y seguridad, sino que además es relevante para el área de la salud, principalmente donde el iris es el objeto de estudio puesto que la conservación de colores y texturas es relevante. Se han realizado diversos estudios relacionados con el procesamiento de imágenes que involucran datos del iris, principalmente por Daugman (2004) y Daugman (2007), quien se ha centrado en el estudio de nuevos métodos de reconocimiento de iris; Mendoza et al. (2006) en la segmentación y parametrización de imágenes iridológicas; y Wildes (1997) en el reconocimiento del iris.

La identificación de formas por medio de sus bordes en las imágenes facilita la clasificación de objetos. Para poder llevar a cabo la identificación se pueden formar figuras compuestas por los bordes que las componen. Rebaza (2007) y Lee, Tang, & Park, (2018) utilizan el método de Canny con la primera derivada para la detección de bordes, basándose en la variación de intensidad entre píxeles.

El método de Canny fue empleado por Liu & Jezek (2004), Kang & Wang (2007), Kim & Lee (2015), Shen et al. (2017), Lee et al. (2018), Meng et al. (2018) y por Othman, et al. (2018) para identificación de diferentes objetos en imágenes con diversos propósitos.

La transformada de Hough consiste en construir un espacio paramétrico de estructuras geométricas regulares. Las zonas máximas de este espacio denotan las regiones con alta probabilidad de encontrar dichas estructuras. Diversas investigaciones han demostrado que es posible detectar diferentes figuras, En Radman et al. (2017), Meng et al. (2018) y Lee et al. (2018) se ha utilizado este método para detectar circunferencias en imágenes de diferente tipo, no necesariamente aplicadas a la identificación o segmentación del iris.

Se han implementado diferentes aproximaciones para el reconocimiento y segmentación del iris. Esta tarea se puede facilitar si se considera su morfología circular y se preparan adecuadamente las imágenes antes de pasar a la fase de procesamiento. La finalidad de este artículo es facilitar el proceso de detección utilizando la morfología de los objetos circulares contemplando diferentes condiciones en la adquisición, así como la posible obstrucción con objetos que rodean el iris. Se hace uso de técnicas del procesamiento digital de imágenes como son: transformación a escala de grises, el negativo y la binarización. Se aplica el método de Canny y la transformada de Hough para la detección de bordes y circunferencias, respectivamente.

### Descripción del Método

La metodología utilizada para la identificación y segmentación del iris fue la desarrollada por Radman et al., (2017) y Mendoza et al. (2006). La metodología consta de seis fases principales: (1) la adquisición de imágenes, (2) pre-procesamiento, (3) localización del iris, (4) localización de bordes, (5) extracción del iris y (6) post procesamiento. En la Figura 1 se muestra gráficamente cada una de las fases componentes, así como los algoritmos utilizados para cumplir su función.

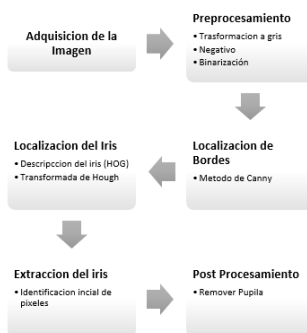


Figura 1. Fases para la segmentación del iris, utilizando la transformada de Hough

Fuente: Elaboración propia (2018)

### Fase de Adquisición.

En esta fase se utilizaron dos bases de datos de imágenes del iris: UBIRIS V2. Facilitada por SOCIA Lab: Soft Computing and Image Analysis Group del Department of Computer Science, University of Beira (Proença et al., 2009) y CASIA-IrisV4. Proporcionada por el Center for Biometrics and Security Research del Institute of Automation, Chinese Academy of Sciences (Casia, 2013).

Las características de las bases de datos utilizadas se describen en la Tabla 1. En el caso de la base de datos CASIA-IrisV4 se encuentra dividida en diferentes categorías, dependiendo de las condiciones en las cuales fue tomada la imagen adquirida.

Tabla 1. Características de las bases de datos utilizadas

Base de Datos	Número de sujetos	Formato	Número de imágenes	Resolución
UBIRIS V2	261	tiff	11,102	400*300
CASIA-IrisV4 Interval	249	jpg	2,639	320*280
CASIA-Iris Lamp	411	jpg	16,212	640*480
CASIA-Iris Twins	200	jpg	3,183	640*480
CASIA-Iris Distance	142	jpg	2,567	2352*1728
CASIA-Iris Thousand	1,000	jpg	20,000	640*480
CASIA-IrisSyn	1,000	Jpg	10,000	640*480

Fuente: elaboración propia (2018)

Las imágenes adquiridas pasaron por un proceso previo también denominado como pre-procesamiento en Radman et al., (2017), debido principalmente a que las fotografías fueron obtenidas por diferentes dispositivos y condiciones. Las imágenes que fueron obtenidas a color fueron transformadas a escala de grises para poder trabajar mejor con ellas, como se muestra en la Figura 4.

Para poder llevar a cabo la segmentación del iris se empleó un conjunto de técnicas descritas en Radman et al., (2017) y Mendoza et al., (2006) de procesamiento de imágenes. Entre ellas se encuentra: la binarización, el negativo y método de Otsu, las cuales fueron seleccionadas basándose en aquellas que contribuyeron a minimizar el error al caracterizar el iris. Esta fase mejoró la imagen ya que eliminó las reflexiones de luz en las imágenes, la cual puede ser producida por el dispositivo con el cual se adquiere la imagen por el entorno en el cual se toma.

Teniendo como base una imagen en escala de grises, se aplicó un inverso o negativo sobre la misma, con la finalidad de poder ir eliminando zonas que no eran relevantes para este estudio. Para calcular el inverso o negativo de la imagen se aplicó la Eq. 1

$$f^*(i,j) = |(2^n) - f(i,j)| \quad (1)$$

Donde  $i, j$  representan a cada pixel,  $f$  la imagen original y  $n$  el número de bits de la imagen. El resultado de la aplicación del negativo sobre la Figura 2 se muestra en la Figura 3.



Figura 2. Imagen del iris en UBIRIS V2 convertida a escala de grises.

Fuente: elaboración propia (2020)

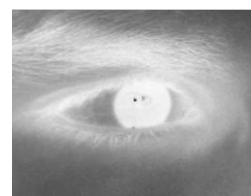


Figura 3. Imagen del iris en UBIRIS V2 en negativo.

Fuente: elaboración propia (2020)

La binarización permitió transformar una imagen que originalmente se encontraba en escala de grises a una imagen en blanco y negro. Esta transformación regularmente se basa en un umbral, en donde todos los píxeles que conforman la imagen son evaluados, y si éstos son menores al umbral establecido, pasan a ser 0, en caso contrario pasan a ser 1.

### Fase de localización de bordes.

Se utilizó el algoritmo de Canny para poder detectar los bordes presentes en la imagen y facilitar la identificación

de objetos principalmente círculos mediante la transformada de Hough. La detección de bordes se realizó tomando en cuenta la variación de intensidad existente entre una o más regiones presentes en una imagen.

Rebaza (2007) señala que el método de Canny utiliza la primera derivada para la detección de bordes, tomando en cuenta la intensidad: en aquellas regiones donde la intensidad no varía se establece un valor de 0 y en el caso de un cambio brusco en su intensidad un 1. Estas características son utilizadas para la detección de bordes.

*Fase de localización y extracción del iris.*

En esta fase se realizaron varias pruebas con diferentes algoritmos de localización de la estructura del iris. Radman et al. (2017) proponen utilizar HOG para la descripción de la estructura y máquinas de soporte vectorial para su clasificación. Para la fase de extracción del iris se implementó la identificación inicial de los píxeles para ver cuáles pertenecían al iris para poder extraerlos. Por último, la fase de post-procesamiento que implicó el separar la pupila dejando exclusivamente el iris.

Fue necesario mejorar el contraste de las imágenes utilizadas antes de comenzar con el proceso de reconocimiento del iris. Se utilizó el algoritmo Retinex propuesto por Radman et al. (2017) para mejorar el contraste en las imágenes. Este algoritmo utiliza la descomposición de una imagen (S) en dos diferentes; en una la iluminación (L) y en otra la reflexión (R), para cada uno de los píxeles que la conforman. Esta descomposición permite remover los efectos de la luz que causan inconsistencias en el contraste (Radman et al., 2017). En los últimos años, este algoritmo de la Eq. 2 ha tenido varias correcciones como se describe en Kimmel et al. (2003).

$$S(x,y) = L(x,y) \cdot R(x,y) \quad (2)$$

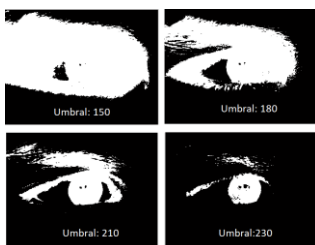
**Resultados**

Con la finalidad de facilitar la identificación del iris por medio de la transformada de Hough en las imágenes utilizadas, fue necesario la implementación de algoritmos de pre-procesamiento de imágenes. En el caso particular de la binarización se buscó el valor óptimo del umbral, de tal forma que no se perdieran detalles relevantes del iris, ni que se mezclaran con los demás elementos de la imagen.

Para encontrar el umbral de binarización se realizaron un conjunto de pruebas sobre las imágenes considerando su histograma en escala de grises. El valor del umbral óptimo utilizado fue seleccionado tomando en cuenta dos criterios: el primero, considerando que la pupila es regularmente de color negro, a la imagen se le aplicó un negativo. Se buscaron los píxeles que tenían un valor cercano a los 255 (aquellos de color más claro). Segundo, cuando el valor fue demasiado alto, se perdieron partes del iris, por lo cual fue necesario identificar el valor que permitiera diferenciar la circularidad en el iris sin perder partes del mismo.

En la Figura 4 se puede observar como incrementando el nivel del umbral, la circularidad del iris se fue haciendo más fácil de identificar, ya que se fue diferenciando de los demás elementos o componentes de la imagen que tienen forma circular.

El algoritmo empleado del método de Canny permitió la identificación de bordes irregulares de la circularidad del iris. Este método detectó bordes haciendo uso de la primera derivada: tomando un valor de cero en aquellas regiones donde no existía variación en la intensidad y un valor constante en toda transición, lo que permitió que un cambio en la intensidad se reflejara en un cambio brusco en la primera derivada. La identificación de bordes facilitó en cierta medida el reconocimiento de circunferencias para la detección del iris y la separación de la pupila. En la Figura 5 se muestra el resultado de la aplicación del método de Canny sobre la Figura 3, a la cual se le había aplicado previamente la escala de grises, el negativo y la binarización,



**Figura 4.** Binarización de una imagen con umbrales de intensidad 150, 180, 210 y 230.

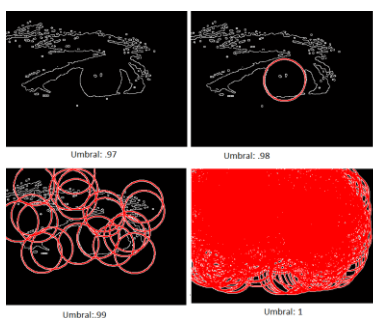


**Figura 5.** Resultado de la identificación de bordes por el método de Canny.

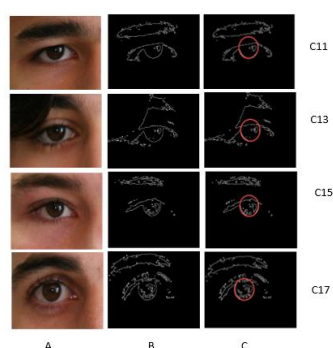
Una vez identificados los bordes, se detectaron las figuras que presentaron una circunferencia parcial o completa, tratando de localizar el iris. Dentro de las imágenes utilizadas después de la aplicación de los algoritmos de pre procesamiento, la principal circunferencia fue la correspondiente al iris. Aunque fue una circunferencia regularmente parcial debido a que comúnmente se encontraba obstruida por objetos como las pestañas, párpados o el uso de lentes, ésta resultó ser la más significativa dentro de la imagen.

En la identificación de circunferencias se hizo uso de la transformada de Hough implementada por Radman et al. (2017), Meng et al. (2018) y por Lee et al. (2018). Debido a que las imágenes fueron obtenidas bajo un medio controlado en cuanto a la distancia que fue tomada, se utilizó una medida estándar de radio como parámetro en la transformada Hough, así como de los umbrales de detección, buscando que sólo se localizara una circunferencia: la correspondiente al radio. El valor del umbral de sensibilidad se encuentra en una escala de 0 a 1. Se realizaron varias pruebas para que sólo se identificara la circunferencia más definida dentro de la imagen. Cabe señalar que, en la mayor parte de las imágenes, la circunferencia del iris no estaba totalmente definida por la presencia de otros objetos como son: los parpados, pestañas, cabello o la presencia de otros objetos. En la figura 6 se muestra el resultado de la identificación de circunferencias utilizando diferentes umbrales y en donde el valor del umbral óptimo para la identificación del iris fue de: .98.

En la Figura 7 se muestran los resultados finales de la implementación de la transformada de Hough sobre las imágenes correspondiente a los sujetos c11, c13, c15 y c17. La imagen original (Columna A), la identificación de bordes por el método de Canny (Columna B) y la identificación final del iris por el método de la transformada Hough (Columna C). En la columna C se aprecia la línea circular de color rojo que representa la circularidad identificada por el método de la transformada de Hough que corresponde con el iris presentado en la imagen original de la Columna A.



**Figura 6.** Resultados de cambio de umbral en la transformada de Hough para la identificación de circunferencias.



**Figura 7.** Resultados finales de la implementación de la transformada de Hough.

### Discusión

Para realizar una correcta segmentación del iris, se necesitó que las imágenes fueran adquiridas bajo las mismas condiciones. Para facilitar el proceso de segmentación, se hizo necesario asegurar que desde la fase de adquisición de la imagen ésta hubiera sido tomada correctamente, asegurándose de que no hubiera objetos que obstruyeran parcial o completamente el iris, facilitándose así el trabajo de detección. Uno de los problemas principales que se presentaron con las bases de datos utilizadas, fue que, en la mayoría de las imágenes del iris, éste no apareció completo, teniendo regularmente obstrucción parcial por un objeto adicional, principalmente el párpado, las pestañas, el pelo o el uso de lentes.

Debido a que las imágenes fueron obtenidas por sensores, en condiciones de luminosidad y distancia diferentes, cada imagen requirió sus propios umbrales para la binarización y para la transformada de Hough en la identificación de circunferencias.

Para la segmentación del iris se identificaron dos circunferencias que delimitaron la parte interna y externa del mismo. La circunferencia externa en las imágenes utilizadas regularmente no se encontraba completa, por lo cual se utilizó la transformada de Hough para poder completarla. La circunferencia interna se encontraba completa en la mayoría de los casos en las bases de datos utilizadas, sin embargo, el principal problema fue el encontrar el contraste correcto para poder separar la pupila del iris, debido a que se presentó un contraste que no fue muy fácil de diferenciar.

### Conclusiones

La utilización de la transformada de Hough puede ser empleada para la detección del iris debido a su estructura circular. La definición y seguimiento correcto del proceso adecuado para el procesamiento de imágenes facilita la

detección y segmentación del iris.

La distancia y la aparición de objetos circulares dentro de una imagen del iris dificultan su localización por medio de este método. El determinar correctamente los umbrales óptimos para la binarización, el método de Canny y la transformada de Hough resultan cruciales para la detección correcta del iris y para evitar que muestre falsos positivos en la identificación. Existen múltiples factores que dificultan que la identificación correcta se lleve a cabo, entre las que se encuentran: la distancia, el dispositivo (sensor), la iluminación, el entorno, la calidad y el espacio en la cual es adquirida la imagen.

Al establecer un proceso formal para la identificación del iris, desde la fase de adquisición, si se definen y aplican los criterios para poder considerarse como una imagen limpia, se facilitará la tarea de las siguientes fases. La determinación de los algoritmos a implementar para lograr la segmentación, debe considerar las condiciones en que las imágenes fueron adquiridas y conforme a las bases de datos utilizadas. De esta manera, cada fase del proceso cumplirá con su función y contribuirá a mejorar la imagen y a ir quitando elementos que no sean relevantes para el proceso de segmentación.

### Referencias

- Bansal, A., Agarwal, R., & Sharma, R.K. (2015). Determining diabetes using iris recognition system. *International journal of diabetes in developing countries*, 35(4), 432-438.
- CASIA Iris Image Database. (2013). <http://biometrics.idealtest.org/>
- Daugman, J.G. (2004). "How iris recognition works," *IEEE Trans. Circuits Syst. Video Technol.*, vol. 14, no. 1, pp. 21-30, Jan. 2004.
- Daugman, J. (2007). New methods in iris recognition, *IEEE TRANSACTIONS ON SYSTEMS, MAN, AND CYBERNETICS-PART B: CYBERNETICS*, VOL. 37, NO. 5, OCTOBER 2007.
- Deshpande, A., & Patavardhan, P.P. (2017). Super resolution and recognition of long range captured multi-frame iris images. *IET Biometrics*.
- Kimmel, R., Elad, M., Shaked, D., Keshet, R., & Sobel, I. (2003). A variational framework for retinex. *International Journal of computer vision*, 52(1), 7-23.
- Mendoza, L.E., Meza, E.F., Gualdrón, O.E. (2006). Segmentación y parametrización automática de imágenes iridológicas, *Revista Ingeniería Biomédica*, Volumen 10 / Número 19 / Enero-junio de 2016 / pp. 13-21 Universidad EIA-Universidad CES / Envigado.
- Proença, H., Filipe, S., Santos, R., Oliveira, J. and Alexandre, L.A. (2009). TheUBIRIS.v2: A database of visible wavelength iris images captured on-the-move and at-A-distance, *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, Digital Object Identifier 10.1016/j.imavis.2009.03.003.
- Radman, A., Zainal, N., & Suandi, S. A. (2017). Automated segmentation of iris images acquired in an unconstrained environment using HOG-SVM and GrowCut. *Digital Signal Processing*, 64, 60-70.
- Umer, S., Dhara, B. C., & Chanda, B. (2015). Iris recognition using multiscale morphologic features. *Pattern Recognition Letters*, 65, 67-74.
- DE Vegt, S. E. (2015). A Fast and Robust Algorithm for the Detection of Circular Pieces in a Cyber Physical System. *ES Reports*, ISSN 1574-9517.
- Rebaza, J. V. (2007). Detección de bordes mediante el algoritmo de Canny. *Escuela Académico Profesional de Informática*. Universidad Nacional de Trujillo.
- Lee, J., Tang, H., & Park, J. (2018). Energy Efficient Canny Edge Detector for Advanced Mobile Vision Applications. *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*, 28(4), 1037-1046.
- Kim, J., & Lee, S. (2015). Extracting major lines by recruiting zero-threshold canny edge links along sobel highlights. *IEEE Signal Processing Letters*, 22(10), 1689-1692. doi:10.1109/LSP.2015.2400211
- Meng, Y., Zhang, Z., Yin, H., & Ma, T. (2018). Automatic detection of particle size distribution by image analysis based on local adaptive canny edge detection and modified circular hough transform. *Micron*, 106, 34-41. doi:10.1016/j.micron.2017.12.002
- Shen, X., Duan, X., Han, D., & Yuan, W. (2017). Research on adaptive canny algorithm based on dual-domain filtering. Paper presented at the , 729 182-191. doi:10.1007/978-981-10-6442-5\_16
- Umer, S., Dhara, B. C., & Chanda, B. (2015). Iris recognition using multiscale morphologic features. *Pattern Recognition Letters*, 65, 67-74.
- Liu, H., & Jezek, K. C. (2004). Automated extraction of coastline from satellite imagery by integrating Canny edge detection and locally adaptive thresholding methods. *International journal of remote sensing*, 25(5), 937-958.
- Kang, C. C., & Wang, W. J. (2007). A novel edge detection method based on the maximizing objective function. *Pattern Recognition*, 40(2), 609-618.
- Vijayarani, S., & Vinupriya, M. (2013). Performance analysis of canny and sobel edge detection algorithms in image mining. *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering*, 1(8), 1760-1767.
- Othman, Z., Ahmad, A., Kasmin, F., Ahmad, S. S. S., Sari, M. Y. A., & Mustapha, M. A. (2018). Comparison between Edge Detection Methods on UTeM Unmanned Aerial Vehicles Images. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 150, p. 06029). EDP Sciences.

# Mejora de productividad de un sistema de producción bajo incertidumbre mediante simulación Monte Carlo: Caso Construcción de Viviendas en Serie

Ing. Fernando Javier Peña Puente<sup>1</sup>

**Resumen**—En este artículo se presentan los resultados de la investigación llevada a cabo en una empresa constructora de vivienda de la localidad, considerando a la empresa constructora, como un sistema de producción por proyecto bajo incertidumbre, siendo la variabilidad que manifiesta el recurso de mano de obra en las duraciones de las actividades de trabajo o tiempos de proceso de construcción, la causa de la incertidumbre en el costo final y en el tiempo de terminación y entrega del proyecto de vivienda en serie. El método de simulación Monte Carlo se utilizó para representar la variabilidad en las duraciones de las actividades de trabajo, comparando sus resultados con los obtenidos de la programación de un proyecto de construcción de 56 viviendas mediante el método de la ruta crítica utilizando el software Microsoft Project 2016.

**Palabras clave**—variabilidad, incertidumbre, productividad, vivienda, mano de obra.

## Introducción

Como lo señala Serpell (2002) el sector de la industria de la construcción es uno de los principales motores de la economía en México, sin embargo, es una industria productiva cuyas actividades están caracterizadas por la falta de efectividad en el aprovechamiento de los recursos considerados para lograr cada objetivo, y por presentar otras grandes deficiencias.

### *Las empresas constructoras bajo un enfoque de sistemas*

De acuerdo con Arbones (1991) las empresas constructoras pueden ser analizadas bajo un enfoque de sistemas, considerándole un sistema abierto, conformado por personas, delimitado en tiempo y en espacio, en el cual, el entorno le suministra los insumos necesarios para la operación del sistema, y como resultado el sistema devuelve los insumos transformados en productos al entorno. Las empresas constructoras pueden considerarse un sistema de producción, ya que inician con la formulación de un objetivo y con la elección de un producto a comercializar, considerando los recursos que contribuirán al logro del objetivo. Slack et al. (2004) sugiere que las empresas constructoras pueden ser consideradas como sistemas de producción por proyecto, ya que cumplen con algunas características que permiten distinguirlos, por ejemplo: la complejidad que es generada por la cantidad de las tareas interrelacionadas, la dificultad de estimar la duración total con exactitud, la incertidumbre existente, entre otras.

### *La productividad en la industria de la construcción*

En la opinión de Serpell (2002) la productividad en una organización puede conceptualizarse como un proceso administrativo que identifica y detalla los eventos y/o las actividades necesarias para completar los objetivos productivos, intentando encontrar la forma más eficiente para transformar los recursos en resultados. Tal como destaca Enshassi et al. (2009) podemos identificar que entre los factores que mayormente afectan la productividad de la industria de la construcción, se encuentra el recurso humano, que es el recurso más importante para la ejecución de las actividades de trabajo, y es quien, con su eficiencia y productividad, afecta de manera positiva o negativa la eficiencia o productividad de los otros recursos considerados y envueltos en el proyecto. Koskela (2000) refiere que existen dos tipos de variabilidad relacionada con el recurso de mano de obra, que afectan su productividad y eficiencia: la variabilidad del tiempo de proceso y la variabilidad de flujo, siendo la más importante en nuestro caso, la variabilidad del tiempo de proceso, que se refiere a la variabilidad del tiempo requerido para transformar los insumos en productos terminados. Según Gómez et al. (2015) en las empresas constructoras, es posible mejorar la productividad, sin que necesariamente implique un mayor gasto, enfocándose en las áreas de planeación, organización y control de proyectos.

### *La administración de la producción y las operaciones*

En la actualidad, ante un entorno tan competitivo y exigente, como menciona Gaither et al. (2000) las empresas constructoras deben enfocarse en ser más efectivas al transformar los insumos en productos terminados, ser eficaces al lograr alcanzar sus metas, y ser eficientes al usar racionalmente los recursos considerados para tal objetivo. A fin de alcanzar sus metas y entregar sus productos al entorno de manera efectiva, las empresas constructoras deben

---

<sup>1</sup> El Ing. Fernando Javier Peña Puente es alumno de la maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Tamaulipas, México. ferpena@outlook.com

realizar tres funciones fundamentales: la administración de las finanzas, la administración de la producción y las operaciones, y la administración del mercadeo, para mejorar su productividad las empresas constructoras deben enfocarse en la planeación, la organización y el control de los proyectos, que constituyen el enfoque funcional de la administración de la producción y las operaciones.

Como describe Adam et al. (1991) la planeación comprende las actividades que dirigen a la empresa constructora hacia el resultado deseado y le orientan en la toma de decisiones; la organización incluye las actividades que estructuran a las tareas requeridas y sus recursos necesarios; y el control abarca las actividades que permiten asegurar que el desempeño de la empresa constructora se logre de acuerdo a lo previamente planeado. Las funciones de planeación, organización y control son fundamentales para el éxito de los proyectos de construcción, debido a que en ellas se define el alcance de los trabajos a realizar, se estiman los recursos requeridos, se define la secuencia de las actividades de trabajo, su ritmo y la duración de los procesos constructivos, y se establecen las métricas a utilizar para evaluar periódicamente y controlar oportunamente el desempeño del mismo.

#### *Los modelos de redes y la programación de proyectos*

En la planeación y programación de proyectos de construcción de vivienda en serie, comúnmente las duraciones y los costos de cada actividad de trabajo son calculados basándose en los supuestos de los modelos de redes: el método de la ruta crítica (Critical Path Method, CPM) y la técnica de evaluación y revisión de programas (Program Evaluation and Review Technique, PERT), que no consideran de manera adecuada la naturaleza variable de los procesos constructivos, lo que resulta en interferencias, interrupciones, retrasos y mayores costos para los proyectos de construcción. Citando a Lu et al. (2000) para calcular la duración total del proyecto, el método de la ruta crítica considera la duración más probable para cada actividad de trabajo, mientras la técnica de evaluación y revisión de programas para calcular la duración total del proyecto considera tres duraciones: optimista, más probable y pesimista, sin embargo, subestima la duración esperada del proyecto, por ignorar en sus cálculos las rutas cercanas a la criticidad, lo que se conoce como “sesgo de unión de eventos”. Por estas razones, los proyectos de construcción generalmente no suelen apearse a la programación inicialmente establecida, presentando desviaciones con respecto a lo programado, a estas desviaciones se les puede denominar “variabilidad”, por lo tanto, si podemos modelar la naturaleza variable de los procesos constructivos, es posible generar una planeación y programación más confiable, que debe de reducir la variabilidad y la incertidumbre del costo total y de las fechas de terminación y entrega del proyecto de construcción.

#### *El método de simulación Monte Carlo en programación de proyectos*

Como manifiesta Kandaswamy (2001) el método de simulación Monte Carlo utiliza un enfoque probabilístico que permite representar más apropiadamente la naturaleza dinámica de los procesos constructivos, generando distribuciones de probabilidad de las duraciones de las actividades de trabajo y de las duraciones totales del proyecto de construcción, considerando las rutas cercanas a la criticidad, superando a las técnicas de programación estáticas: PERT/CPM, y resultando ser una buena alternativa para reducir el grado de incertidumbre en los proyectos de construcción, que es ocasionado por la variabilidad del tiempo de proceso del recurso de mano de obra.

### **Descripción del Método**

Esta investigación puede considerarse del tipo experimental, cuantitativa y aplicada, en ella se ha propuesto utilizar el método de simulación Monte Carlo (MCS) sobre el modelo de red PERT/CPM para tres productos de vivienda de la empresa constructora, con la finalidad de modelar estocásticamente, representar y considerar la naturaleza dinámica de las duraciones o tiempos de los procesos constructivos del recurso de mano de obra, cuando realiza las actividades de trabajo que integran a los proyectos de construcción. Los resultados de la simulación Monte Carlo para cada producto de vivienda, nos proveen de las duraciones con un 95% de confiabilidad de suceder, estos resultados afectan a la duración y el costo total de cada producto de vivienda, como a la duración y el costo total del proyecto de construcción de 56 viviendas en serie. Con Microsoft Excel, los resultados de la simulación Monte Carlo son comparados con los resultados obtenidos por el método de la ruta crítica mediante el uso de software Microsoft Project 2016.

La empresa constructora con esta información puede elaborar un programa maestro de construcción que le permita monitorear y controlar el avance del proyecto en tiempo y forma, la correcta gestión y el control de los suministros requeridos, y que ofrezca certidumbre al inversionista sobre el tiempo de terminación y entrega, la calidad y el costo esperado de las viviendas.

Con los presupuestos de obra y las explosiones de insumos de los tres productos de vivienda, se elaboran las estructuras desglosadas de costo para cada vivienda, que permiten identificar las partidas de avance o entregables, las

duraciones consideradas en jornadas de trabajo y el importe de los recursos considerados para el logro de los objetivos, como el ejemplo que se muestra en el Cuadro 1.

VIVIENDA TIPO UNO	DURACIONES HISTORICAS	R1 MATERIALES	R2 M.O.	R3 HERR/MAQ	R4 ACC INDR
206,720.94		120,199.31	67,363.72	10,600.35	8,558.56
<b>CIMENTACION</b>					
PERFILADO	2.50	34,610.75	18,612.71	3,008.00	3,428.81
FIRME	1.75	5,090.13	3,291.99	473.73	382.48
<b>ALBAÑILERIA</b>					
HERRERIA	1.50	3,933.44	1,708.03	318.84	257.42
MURO DE BLOCK P.B.	5.75	14,904.07	7,653.93	1,274.90	1,029.33
LOSA DE AZOTEA 2º NIVEL	5.25	20,274.07	6,597.14	1,518.67	1,226.15
<b>ACABADOS</b>					
AZULEJO	3.75	1,934.80	1,251.83	180.15	145.45
ESTUCCO	4.50	5,396.74	7,263.29	719.50	577.68
YESO	4.25	3,807.59	6,199.21	565.55	456.62
PINTURA EN HERRERIA	0.50	107.86	628.67	41.62	33.80
IMPERMEABILIZACION	1.00	2,563.50	0.00	144.88	116.97
<b>OBRAS EXTERIORES</b>					
BANQUETA PERIMETRAL	3.00	1,584.85	882.48	139.45	112.59
PREFABRICADOS	1.50	1,160.48	754.86	108.25	87.40
BANQUETA MUNICIPAL	1.00	2,300.55	724.85	170.98	138.05
MURO DE CONTENCION	0.50	1,011.41	864.84	106.05	85.81
BARDA DE BLOCK	2.25	4,009.86	1,532.50	313.23	252.90
<b>EQUIPAMIENTO</b>					
VIDRIOS	1.00	1,676.12	198.31	105.94	85.53
PUERTAS Y CHAPAS	1.25	3,383.56	863.81	240.04	195.80
APARATOS SANITARIOS	1.50	2,283.72	716.48	169.56	138.90
ACC. ELECTRICOS	2.50	2,418.61	2,063.07	253.29	204.50
ZOULO	0.50	213.67	176.90	22.07	17.82
PISO VINILICO	2.50	2,707.92	1,114.79	216.05	174.43
<b>LIMPIEZA</b>					
PINTURA VINILICA 1ERA	1.25	256.86	339.92	53.75	27.23
PINTURA VINILICA 2DA	1.00	257.89	339.92	53.79	27.28
PINTURA INTERIOR	1.25	571.14	1,687.18	127.65	103.05
LIMPIEZA FINAL	3.50	3,739.92	1,895.42	318.49	257.14

Cuadro 1.- Estructura desglosada de costo para la vivienda uno.

Con las estructuras desglosadas de costo, se utiliza el software Microsoft Project 2016 para obtener la programación y duración de los proyectos de construcción de las tres viviendas, por el método de la ruta crítica, como el ejemplo que se muestra en la Figura 1.

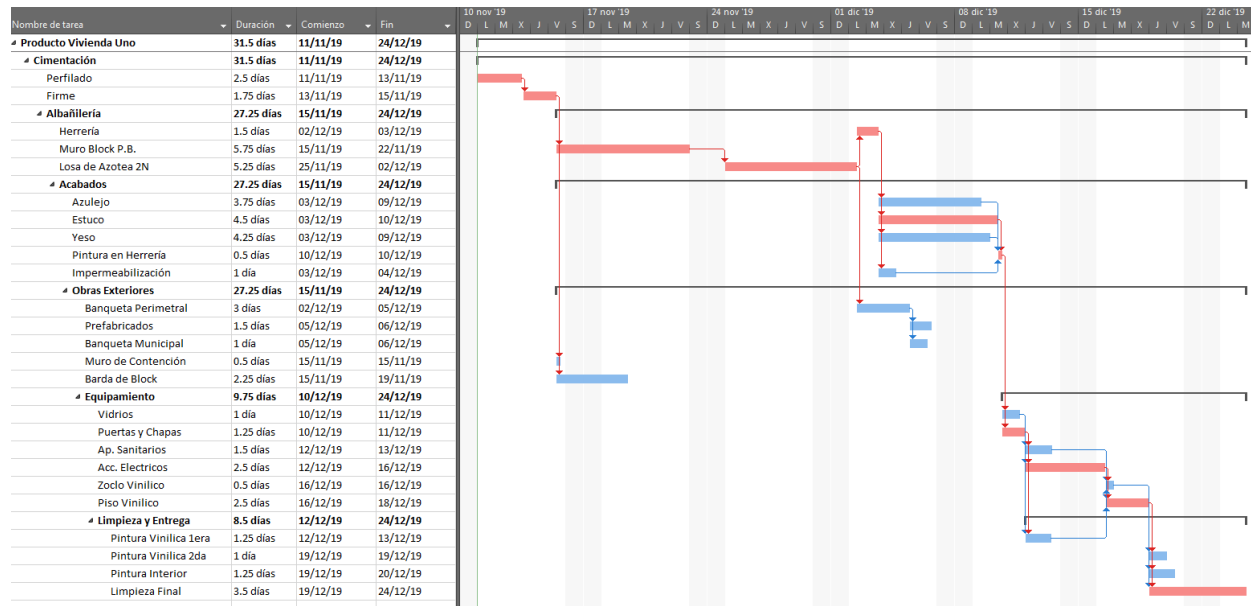


Figura 1.- Duración del proyecto de construcción de la vivienda uno por el método de la ruta crítica.

Utilizando información de la empresa constructora, relacionada con las duraciones históricas medidas en campo, con el software Microsoft Excel se elaboran las tablas con los rangos de valores que se utilizarán en las distribuciones de probabilidad PERT para cada una de las viviendas durante los procesos de simulación Monte Carlo.



A continuación, mediante el uso conjunto del software Microsoft Excel, Microsoft Project 2016, y @RISK se llevan a cabo diez procesos de simulación Monte Carlo para cada una de las tres viviendas, cada proceso de simulación consiste en 10,000 iteraciones, obteniendo resultados, como el ejemplo que se muestra en la Figura 2.

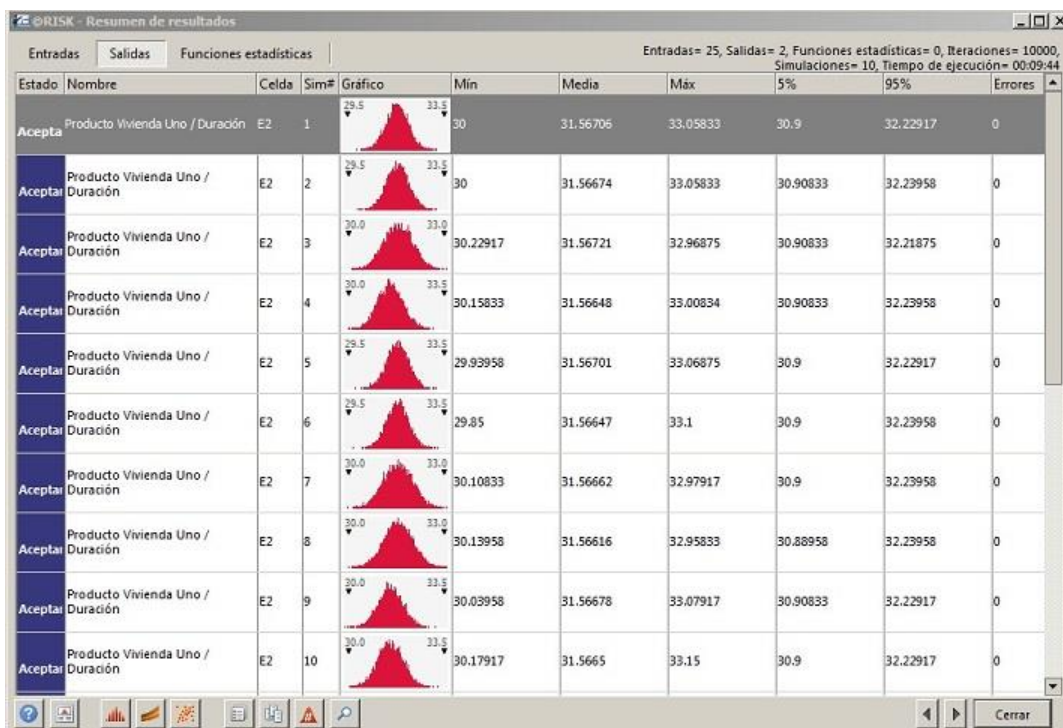


Figura 2.- Resumen de resultados de los diez procesos de simulación Monte Carlo para la vivienda uno.

Con los resultados obtenidos del software @RISK, se realizan los ajustes a los precios unitarios de las actividades de trabajo, se actualiza el presupuesto de obra y la explosión de insumos para cada una de las viviendas, como el ejemplo que se muestra en el Cuadro 2.

IMPORTE DE LOS RECURSOS DEL PRESUPUESTO BASE PARA LA VIVIENDA UNO (CPM)						IMPORTE AJUSTADO DE LOS RECURSOS PARA EL NUEVO PRESUPUESTO DE LA VIVIENDA UNO (MCS)					
VIVIENDA TIPO UNO	DURACIONES HISTORICAS	R1 MATERIALES	R2 M.O.	R3 HERR/MAQ	R4 ADC INDIR	VIVIENDA TIPO UNO	DURACIONES MCS	R1 MATERIALES	R2 M.O.	R3 HERR/MAQ	R4 ADC INDIR
206,720.94		120,199.91	67,362.72	10,600.35	8,558.56	222,272.94		129,247.83	72,424.84	11,397.83	9,202.43
<b>CIMENTACION</b>						<b>CIMENTACION</b>					
PERFILADO	2.50	34,610.73	18,612.71	3,008.00	2,428.61	PERFILADO	2.66	36,825.82	19,803.92	3,200.51	2,584.05
FIRME	1.75	5,090.13	3,291.99	473.73	382.48	FIRME	1.91	5,555.52	3,592.97	517.04	417.45
<b>ALBAÑILERIA</b>						<b>ALBAÑILERIA</b>					
HERRERIA	1.50	3,933.44	1,708.03	318.84	257.42	HERRERIA	1.66	4,353.01	1,890.22	352.85	284.88
MURO DE BLOCK P.B.	5.75	14,904.07	7,653.93	1,274.90	1,029.33	MURO DE BLOCK P.B.	6.06	15,707.59	8,066.57	1,343.63	1,084.83
LOSA DE AZOTEA 2º NIVEL	5.25	20,274.07	6,597.14	1,518.67	1,226.15	LOSA DE AZOTEA 2º NIVEL	5.56	21,471.20	6,986.68	1,608.34	1,298.55
<b>ACABADOS</b>						<b>ACABADOS</b>					
AZULEJO	3.75	1,934.80	1,252.83	180.15	145.45	AZULEJO	4.06	2,094.75	1,356.40	195.05	157.48
ESTUCCO	4.50	5,396.74	7,263.29	715.50	577.68	ESTUCCO	4.81	5,768.51	7,763.65	764.79	617.48
YESO	4.25	3,807.59	6,199.21	565.55	456.62	YESO	4.56	4,085.33	6,651.39	605.80	489.92
PINTURA EN HERRERIA	0.50	107.66	628.67	41.62	33.60	PINTURA EN HERRERIA	0.61	131.35	766.98	50.77	40.99
IMPERMEABILIZACION	1.00	2,563.50	0.00	144.88	116.97	IMPERMEABILIZACION	1.11	2,845.49	0.00	160.82	129.84
<b>OBRAS EXTERIORES</b>						<b>OBRAS EXTERIORES</b>					
BANQUETA PERIMETRAL	3.00	1,584.85	882.48	139.45	112.59	BANQUETA PERIMETRAL	3.31	1,748.62	973.67	153.85	124.22
PREFABRICADOS	1.50	1,160.48	754.86	108.25	87.40	PREFABRICADOS	1.66	1,284.27	835.38	119.80	96.72
BANQUETA MUNICIPAL	1.00	2,300.55	724.85	170.98	138.05	BANQUETA MUNICIPAL	1.23	2,829.67	891.56	210.31	169.80
MURO DE CONTENCIÓN	0.50	1,011.41	864.64	106.03	85.61	MURO DE CONTENCIÓN	0.61	1,233.92	1,054.87	129.35	104.44
BARDA DE BLOCK	2.25	4,009.86	1,532.50	313.23	252.90	BARDA DE BLOCK	2.41	4,295.01	1,641.47	335.51	270.88
<b>EQUIPAMIENTO</b>						<b>EQUIPAMIENTO</b>					
VIDRIOS	1.00	1,676.12	198.51	105.94	85.53	VIDRIOS	1.11	1,860.49	220.13	117.59	94.94
PUERTAS Y CHAPAS	1.25	3,383.56	863.61	240.04	193.80	PUERTAS Y CHAPAS	1.41	3,816.86	974.15	270.76	218.61
APARATOS SANITARIOS	1.50	2,283.72	716.48	169.56	136.90	APARATOS SANITARIOS	1.66	2,527.32	792.90	187.65	151.50
ACC. ELECTRICOS	2.50	2,418.61	2,063.07	353.29	204.50	ACC. ELECTRICOS	2.66	2,573.40	2,195.11	269.50	217.59
ZOCLO	0.50	213.67	176.90	22.07	17.82	ZOCLO	0.61	260.68	215.81	26.93	21.74
PISO VINILICO	2.50	2,707.92	1,114.79	216.05	174.43	PISO VINILICO	2.66	2,881.23	1,186.13	229.87	185.60
<b>LIMPIEZA</b>						<b>LIMPIEZA</b>					
PINTURA VINILICA 1ERA	1.25	256.86	339.92	33.73	27.23	PINTURA VINILICA 1ERA	1.36	279.46	369.83	36.70	29.63
PINTURA VINILICA 2DA	1.00	257.89	339.92	33.79	27.28	PINTURA VINILICA 2DA	1.11	286.25	377.31	37.50	30.28
PINTURA INTERIOR	1.25	571.14	1,687.18	127.63	103.05	PINTURA INTERIOR	1.36	621.40	1,835.65	138.86	112.12
LIMPIEZA FINAL	3.50	3,739.92	1,895.42	318.49	257.14	LIMPIEZA FINAL	3.66	3,910.88	1,982.06	333.05	268.90

Cuadro 2.- Desglose comparativo de los presupuestos de obra para vivienda uno.

Con el programa maestro de construcción de la etapa de 56 viviendas, y los presupuestos de obra iniciales y actualizados por los resultados obtenidos en el proceso de simulación Monte Carlo, se generan las dos curvas “S” del proyecto mediante el software Microsoft Excel, como se muestra en la Figura 3.

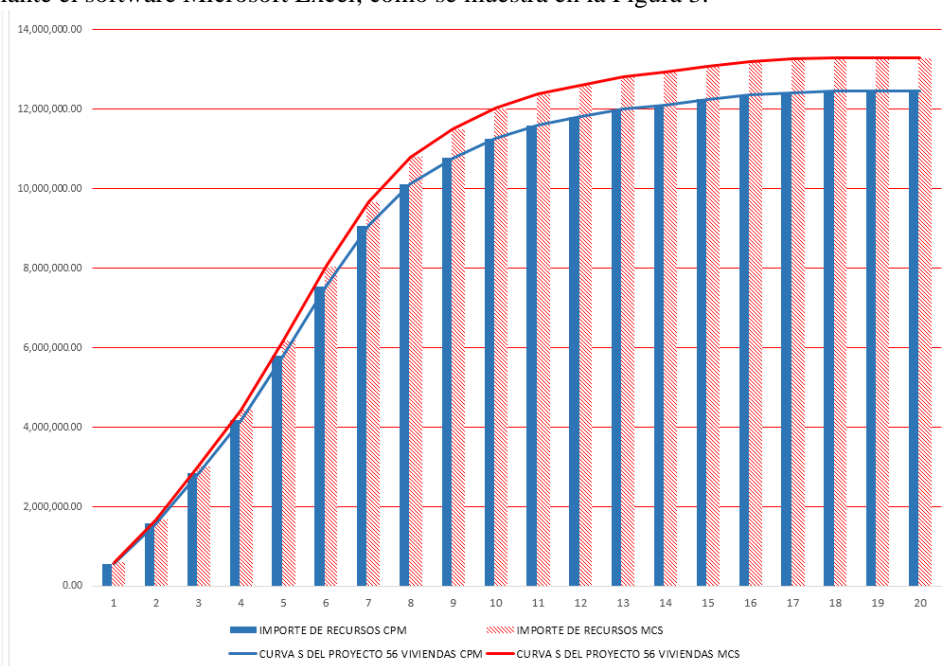


Figura 3.- Comparativa de curvas “S” del proyecto, CPM Vs. MCS

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En esta investigación se experimentó con el método de simulación Monte Carlo aplicado a la programación de un proyecto de construcción de viviendas en serie, tratando de comprobar que al modelar estocásticamente, representar y considerar la naturaleza dinámica de las duraciones o tiempos de los procesos constructivos que realiza el recurso de mano de obra, se reduce la incertidumbre de los proyectos de construcción y se genera algún impacto en la productividad de la empresa constructora.

Considerando que la productividad del recurso de mano de obra afecta la productividad o eficiencia de los otros recursos involucrados en el proyecto, en los resultados de la simulación Monte Carlo se observa que debe considerarse un menor rendimiento de la mano de obra, lo que resulta en una mayor duración de las actividades de trabajo e incremento en los precios unitarios y en el costo total de la vivienda. El incremento en tiempo varía de 0.73 a 1.04 jornadas de trabajo, equivalente de 6 a 8 horas dependiendo del tipo de vivienda, y el incremento en costo varía de 13 a 18 mil pesos dependiendo del tipo de vivienda, como se muestra en el Cuadro 3.

TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS			
PRODUCTO	CPM	P95%	VAR
VIVIENDA UNO	31.50	32.23	0.73
VIVIENDA DOS	36.75	37.56	0.81
VIVIENDA TRES	57.50	58.54	1.04

COSTO DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS			
PRODUCTO	CPM	MCS	VAR
VIVIENDA UNO	206,720.94	222,671.18	15,950.24
VIVIENDA DOS	223,696.14	237,352.71	13,656.57
VIVIENDA TRES	264,158.94	281,880.72	17,721.78

COSTO DE CONSTRUCCIÓN POR ETAPA 56 VIVIENDAS			
PRODUCTO	CPM	MCS	VAR
VIVIENDA UNO	4,961,302.47	5,344,108.32	382,805.85
VIVIENDA DOS	5,368,707.46	5,696,465.12	327,757.66
VIVIENDA TRES	2,113,271.54	2,255,045.80	141,774.26
	<b>12,443,281.47</b>	<b>13,295,619.24</b>	<b>852,337.77</b>

6.8%

Cuadro 3.- Comparativa de resultados del proyecto de construcción, CPM Vs. MCS.

Con base en los datos obtenidos de la simulación Monte Carlo, la empresa constructora puede elaborar presupuestos de obra y programas de construcción y programas de procuración más confiables, se reduce la incertidumbre en el sistema de producción de la empresa constructora, se reducen los riesgos sobre retrasos, tiempos muertos o interrupciones, problemas en el suministro de insumos, problemas de calidad y sobrecostos.

La aplicación del método de simulación Monte Carlo en la programación de proyectos de construcción reduce la variabilidad en las duraciones de las actividades de trabajo, mejorando la certeza en las fechas de terminación y entrega, en el cumplimiento de los estándares de calidad requeridos por el cliente, y en la reducción de sobrecostos finales al inversionista.

#### *Conclusiones*

Serpell (2002) señala que la productividad en una organización puede definirse como un proceso administrativo que identifica y detalla los eventos y/o las actividades necesarias para completar los objetivos productivos, intentando encontrar la forma más eficiente para transformar los recursos en resultados. Con base en lo anterior, se puede considerar el haber logrado una mejora en la productividad de la empresa constructora, ya que la simulación Monte Carlo ha permitido considerar a detalle las actividades de trabajo e identificar más eficientemente los recursos necesarios para lograr los objetivos productivos de la empresa.

De acuerdo con los resultados de esta investigación se ha comprobado lo postulado por Buehler et al. (1994) y Roy et al. (2005), que los individuos frecuentemente subestiman el tiempo necesario para realizar un trabajo, ya que actualmente el tiempo necesario para realizar una tarea o actividad es normalmente mayor que el tiempo planeado.

La reducción del grado de incertidumbre de los proyectos de construcción, tiene como resultado una mejora en la productividad, competitividad y rentabilidad de la empresa constructora, que coadyuvan para el cumplimiento de los estándares de calidad, costo y tiempo que exigen los inversionistas y el cliente final.

#### *Recomendaciones*

A quienes estén interesados en continuar experimentando con el método de simulación Monte Carlo en la programación de proyectos de construcción, se les puede sugerir usar siempre información histórica para determinar los rangos de valores a usar, y experimentar con las distribuciones de probabilidad: Beta, Triangular, y Weibull.

### **Referencias**

- Serpell B. Alfredo. Administración de Operaciones de Construcción. 2da. Edición. Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V. México. 2002
- Arbones, E. Ingeniería de Sistemas. Editorial Marcombo, S.A. Barcelona, España. 1991.
- Slack, N.; Chambers, S.; Harland, C.; Harrison, A.; Johnston, R. Operations Management. 4th Edition. London Pitman Publishing. 2004.
- Enshassi, A.; Mohamed, S.; Abushaban, S. Factors Affecting the Performance of Construction Projects in the Gaza Strip. Journal of Civil Engineering Management. Vol. 15, No. 3. pp. 269-280. 2009.
- Koskela, L. An Exploration towards a Production Theory and its Application to Construction. PhD. Dissertation, Helsinki University of Technology, Espoo, Finland. 2000.
- Gómez, A.; Granados, M.; Pérez, I. Improving Construction Material and Equipment Logistics via Simulation. Ingeniería y Competitividad. Vol. 17, No. 1. pp. 94-95. 2015.
- Gaither, N.; Frazier, G. Administración de Producción y Operaciones. 8va. Edición. International Thomson Editores, S.A. de C.V. México. 2000.
- Adam, J. R.; Ebert, R. Administración de la producción y las operaciones. 4ta Edición. Prentice-Hall Hispanoamericana. México. 1991.
- Lu, M.; AbouRizk, S. M. Simplified CPM/PERT Simulation Model. Journal of Construction Engineering and Management. ASCE. Vol.126, No. 3. pp. 219-226. 2000.
- Kandaswamy, Subramanian. The basics of Monte Carlo simulation. A tutorial. Paper presented at Project Management Institute Annual Seminars & Symposium. Nashville, TN. Newton Square, PA. Project Management Institute. 2001.
- Buehler, R., Griffin, D., and Ross, M. (1994). "Exploring the 'planning fallacy': Why people underestimate their task completion times." J. Pers. Soc. Psychol., 67(3), 366-381.
- Roy, M. M., Christenfeld, N. J. S., and McKenzie, C. R. M. (2005). "Underestimating the duration of future events: Memory incorrectly used or memory bias?" Psychol. Bull., 131(5), 738-756.

# El uso de las TIC como estrategia del proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación superior en el siglo XXI

Dr. José Ramón Peralta Jiménez<sup>1</sup>, María Enriqueta Velázquez Barredo<sup>2</sup> y Mtra. María Natividad Hernández Tiquet<sup>3</sup>

**Resumen**—Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han transformado las funciones del sistema educativo; en la actualidad son un factor fundamental en la innovación para la transmisión desde el conocimiento y el desarrollo de las competencias necesarias que el contexto actual demanda. Hoy en día, las TIC ofrecen de manera dual tanto al docente como al discente el acceso a fuentes de conocimiento ilimitados, que coadyuvan la transmisión y el discernimiento en cada una de las áreas del saber humano, es por ello que el docente en su función de guía, facilitador o conductor del aprendizaje debe utilizar herramientas multimedia que permiten ampliar este bagaje de conocimientos, derivado de una participación más activa en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje.

**Palabras clave**—Educación Superior, herramientas multimedia, TIC, PEA

## Introducción

Actualmente, derivado de los cambios en el entorno y que han premiado en todas las esferas de la sociedad, se observa un avance vertiginoso en el campo de las tecnologías, y estos cambios se han hecho presentes en ambientes tan distantes uno de otros como las ciencias sociales o factuales, las ciencias naturales o incluso las ciencias aplicadas, es evidente que las ciencias pedagógicas, y en especial el contexto de la educación superior no es la excepción; derivado de lo anterior, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO (2005) ha advertido que:

“En las sociedades del conocimiento, los valores y prácticas de creatividad e innovación desempeñarán un papel importante –aunque solo sea por su capacidad de poner en tela de juicio los modelos existentes– para responder mejor a las nuevas necesidades de la sociedad. La creatividad y la innovación conducen, asimismo, a promover procesos de colaboración de nuevo tipo que ya han dado resultados especialmente fructíferos (p. 20).”

En la educación superior las TIC representan un entorno innovador en cuanto a herramientas en el aprendizaje y, por su impacto en la educación superior, son hoy en día el eje para el desarrollo de competencias necesarias dentro del contexto del aprendizaje, de igual forma es generadora de habilidades para el desarrollo armónico e integral del individuo y un mejor desempeño en el rol que la sociedad le confiera; sin embargo, los docentes en su conjunto pero en especial los de educación superior, tienen el compromiso de considerar la precisión del impacto de los retos que se deben acotar para que se garantice la eficiencia en la transmisión del conocimiento y el desarrollo de las habilidades cognitivas que estén a la altura de las demandas de respuestas a las inquietudes de la sociedad.

El origen de los continuos cambios que se presentan son multifactoriales, ya sean como producto de los mismos avances tecnológicos o como consecuencia de situaciones del entorno no imputables a los actores del proceso que nos ocupa en el presente estudio, lo anterior pone de manifiesto la sentida necesidad de la preparación y capacitación de los docentes de educación superior en el uso de los medios digitales que les permitan proporcionar diferentes métodos de aprehensión, concepción, asimilación y transmisión de la información, así como la interacción con los contenidos educativos a desarrollar en el espectro tiempo-espacio que se ocupa para el desarrollo de la acción en comento.

Los avances tecnológicos son un fenómeno propio de la era globalizada en la que se vive, por lo que es importante generar los vínculos que posibiliten la comunicación, la interacción y la interconexión entre los entes involucrados en los procesos educativos (docentes y discentes). Las TIC se deben usar de manera correcta, en una vertiente que permita desarrollar sociedades de conocimiento más democráticas e inclusivas, de manera que, robustezca la colaboración, la creatividad y la repartición más justa del conocimiento científico que favorezcan a una educación más equitativa y de calidad para todos (Unesco, 2013)

<sup>1</sup> Dr. José Ramón Peralta Jiménez. Universidad Politécnica del Golfo de México

<sup>2</sup> Mtra. María Enriqueta Velázquez Barredo. Instituto Universitario de Yucatán. Sistema IUP

<sup>3</sup> Mtra. María Natividad Hernández Tiquet. Universidad Asbemaan, Campus Villahermosa

En la praxis educativa hoy en día, es innegable que las nuevas tecnologías de la información y comunicación permiten mayor involucramiento del estudiante en su formación educativa, el uso de herramientas multimedia favorece en gran medida el intercambio social, cultural y profesional, entre otras dimensiones; además permiten desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje a través de las diversas plataformas virtuales, herramientas que sin menoscabo de los contextos tradicionales, son capaces de generar ambientes mas amigables para el desarrollo de la práctica del citado proceso de enseñanza-aprendizaje.

El presente artículo plantea un análisis sobre el uso de las TIC como estrategia del proceso de enseñanza y aprendizaje que se vive de manera inherente en todas las instituciones de educación superior y en todos los entornos de los que forman parte los estudiantes, haciendo una introspección sobre la importancia de las tecnologías de la información y comunicación en el sistema educativo, así como el impacto del buen uso de la diversidad de los recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza.

## **1. La importancia de las TIC, en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la ES**

“Los rápidos progresos de las tecnologías de la información y la comunicación modifican la forma de elaboración, adquisición y transmisión de conocimientos” (UNESCO, 1998). La educación debe hacer frente a los retos que suponen las nuevas oportunidades que abren las tecnologías, que mejoran la manera de producir, organizar, difundir, controlar el saber y acceder al conocimiento, debe garantizarse un acceso equitativo a estas tecnologías en todos los niveles de los sistemas de enseñanza. Las TIC, auguran, en el campo educativo, la progresiva desaparición de las restricciones de espacio y de tiempo en la enseñanza y la adopción de un modelo de aprendizaje más centrado en el estudiante. Al mismo tiempo favorecen la comercialización y la globalización de la Educación Superior, así como un nuevo modelo de gestión de su organización (Bricall, 2000).

Es necesario, por tanto, que el docente de educación superior adquiera las habilidades para aplicar las herramientas tecnológicas y poder interactuar de forma innovadora, dinámica y creativa, apoyándose en las diferentes plataformas, blogs, wikis, entre otras, es importante señalar que hoy en día la figura del docente de educación superior es de guía, facilitador en el PEA, por lo que este debe ser percibido también por los estudiantes como alguien que los escuche, motive y ayude a desarrollarse para que puedan adquirir las destrezas y habilidades necesarias. Las TIC han modificado no solo el contexto educativo si no también las formas de vivir, divertirse, informarse, trabajar y pensar, por lo tanto hoy en día no se puede concebir la educación superior sin el apoyo de estas herramientas tecnológicas.

De igual forma, es importante señalar la importancia de propiciar ambientes tecnológicos eficaces, que sean cómodos y motivantes, sin embargo el docente de educación superior debe estar bien capacitado y actualizado ya que puede ser preocupante para aquellos que no estén capacitados o no hayan interactuado con la tecnología que no las manejen con propiedad, es importante que estos no pierdan de vista el cambio de mentalidad y actuación en cuanto a sus responsabilidades, obligaciones y funciones en el PEA, por lo que de acuerdo a (Kustcher y St.Pierre, 2001) afirma que en estos ambientes el aprendizaje es activo, responsable, constructivo, intencional, complejo, contextual, participativo, interactivo y reflexivo.

Derivado de lo anterior es inadmisibles, que hoy en día no se aplicaran las TIC en el PEA, se debe generar una cultura de soporte y uso de las herramientas tecnológicas, que sirvan de apoyo en la interacción con actividades didácticas al integrar lo visual, lo novedoso e interactivo; incentiva el uso de aplicaciones, plataformas y redes sociales; promueve nuevas formas de enseñanza; facilita la búsqueda de información y comunicación, el desarrollo de actividades prácticas del quehacer docente como las clases en línea, las cuales constituyen un servicio que permite poner en contacto a un grupo de personas mediante sesiones interactivas para que puedan ver, escuchar y debatir una clase.

Al analizar los precedentes del PEA, en la tabla 1, se observa un comparativo de la educación tradicional con la actual, destacándose que la función del docente presenta un rol definido en cada uno de los contextos propuestos

Tabla 1.  
 Cambios en los roles de docentes y alumnos en los entornos de aprendizaje centrados en el alumno.

<b>Entorno de aprendizaje centrado en el docente y centrado en el alumno</b>	
<b>Antes</b>	<b>Hoy</b>
<b>Docente educación superior</b>	<b>Docente educación superior</b>
Transmisor de conocimientos, de información, poseedor de la verdad y todas las respuestas	Guía del aprendizaje, colaborador, tutor y facilitador en el proceso enseñanza aprendizaje. Como evaluador identifica errores, refuerza aciertos, realiza comentarios pertinentes, señala criterios de trabajo, actuación, etcétera.
Controla y dirige todos los contenidos del aprendizaje	Permite que los alumnos sean más responsables de su propio aprendizaje
<b>Estudiante</b>	<b>Estudiante</b>
Receptor pasivo de la información.	Participante activo del proceso de aprendizaje.
Reproductor del conocimiento.	Produce y comparte el conocimiento de forma más participativa y abierta
El aprendizaje es una actividad individual.	El aprendizaje es una actividad colaborativa que se realiza con otros estudiantes.

Nota: Resta Paul, Alexey Semenov. (2004) Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente, (p.28) Montevideo, Uruguay

Las posibilidades que ofrecen las TIC, permiten al docente de educación superior, ser partícipe de la creación de entornos formativos en los cuales es eminente a interacción multidireccional entre los participantes, aumentando así la construcción de los aprendizajes. Al respecto, señalan Bricall (2000) y Márques (2002) que las funciones de las TIC desde la perspectiva de los estudiantes tienen las siguientes ventajas: propicia y mantiene el interés, motivación, interacción mediante grupos de trabajo y de discusión que se apoyen en las nuevas herramientas comunicativas: la utilización del correo electrónico, de la videoconferencia y de la red; desarrollo de la iniciativa, aprendizaje a partir de los errores y mayor comunicación entre profesores y alumno

Los autores citados con anterioridad señalan que con esto se logra un alto grado de interdisciplinariedad, aprendizaje cooperativo, alfabetización digital y audiovisual, desarrollo de habilidades de búsqueda y discriminación de información, mejora de las competencias de expresión y creatividad, fácil acceso a información de todo tipo, así como visualización de simulaciones. Por otra parte, promueven el desarrollo de competencias y de habilidades prácticas por parte de los estudiantes en laboratorios virtuales de investigación, la provisión de las posibilidades de retroacción en la comunicación entre los estudiantes y el acceso de éstos a recursos educativos.

Las TIC son una herramienta para la enseñanza, promueven la comunicación y la colaboración al suprimir las barreras geográficas, son recursos valiosos de apoyo para los maestros y favorece a las instituciones de ES para que desarrollen sus funciones con más eficiencia. En el año 2000, y con el propósito de generar propuestas innovadoras para transitar hacia el siglo XXI, la ANUIES, decidió realizar un ejercicio de diagnóstico sobre los logros e insuficiencias del sistema de educación superior. El documento expone lo siguiente:

“El siglo XXI se caracterizará por ser la era de la sociedad del conocimiento que hoy apenas se vislumbra... El conocimiento constituirá el valor agregado fundamental en todos los procesos de producción de bienes y servicios de un país, haciendo que el dominio del saber sea el principal factor de su desarrollo autosostenido. Una sociedad basada en el conocimiento solo puede darse en un contexto mundial abierto e interdependiente, toda vez que el conocimiento no tiene fronteras.” (ANUIES, 1999).

Es de importancia resaltar que las nuevas TIC ha propiciado nuevas condiciones para la aparición de sociedades del conocimiento, entendidas como aquellas colectividades que disponen de un acceso prácticamente ilimitado e inmediato a la información contribuyendo con ello a impulsar la innovación, el progreso de su economía y el bienestar humano. Esta sociedad en formación solo cobrará su verdadero sentido si se convierte en un medio al servicio de la construcción a nivel mundial de sociedades del conocimiento que sean fuentes de desarrollo para todos y, sobre todo, para los países menos adelantados.

Las TIC ayudan a los docentes de educación superior a construir una sociedad del conocimiento global ya que

logran desarrollar capacidades de innovación que pueden ser determinantes en el desarrollo de la sociedad, cabe resaltar que la educación superior a través de las herramientas tecnológicas genera un impacto en el PEA, ya que se llega a cualquier lugar, venciendo las barreras físicas y territoriales, ofrece una enseñanza personalizada o grupal, considerando el contexto en que se encuentran inmersos los estudiantes ya que no todas pueden tener el mismo acceso a la tecnología.

Por lo anteriormente mencionado, se destacan las ventajas que implica que el docente de educación superior use las TIC, en el PEA, ya que implica una oportunidad de actualizarse constantemente, a la vez pueden tener la posibilidad de interactuar con otros docentes en diferentes latitudes, de igual manera estos tienen acceso a mayor fuente de recursos educativos, además pueden atender a los diferentes estilos de aprendizaje, ya que abordan estímulos para todos los sentidos, por ejemplo para los visuales proporcionan imágenes de todo tipo y coloridas, para los auditivos se apoya en música y sonidos, para los Cenéstésicos, movimientos impactantes, existen aplicaciones donde casi se siente, casi se huele, así se abordan las preferencias al momento de procesar información y en muchos casos se atienden las diferentes tipos de inteligencias, ampliando así las maneras de mediar el aprendizaje.

## **2. Las TIC en las instituciones de educación superior**

Las IES, han optado desde el contexto en que se encuentren inmersas, por una habilitación tecnológica continua para potenciar el nivel educativo, por lo cual es necesario el uso de las TIC de una forma integral, es decir, en los diferentes actores que la conforman, como son el capital humano, los docentes, así como los estudiantes. Sin embargo, es necesario destacar, que las herramientas por sí solas no tienen ningún significado si no se aplican de manera adecuada, por tal razón se debe capacitar a todos los actores que participan en el citado proceso, solo así se lograrán cambios profundos y significativos tanto en la estructura académica como en la administrativa para lograr los fines deseados. Como menciona Bates (2001: 79), “el plan tecnológico debería contemplar tanto la infraestructura tecnológica como la enseñanza con la tecnología”.

Es importante para lograr el progreso en el PEA que en las IES se cuente con la infraestructura tecnológica necesaria y que los docentes posean conocimientos, capacidades y habilidades para el manejo de dichas herramientas aplicadas a la educación, es por esto que la labor que desarrollen los docentes de Instituciones de educación superior es fundamental, sin embargo de acuerdo a Mendoza (2011) considera que el reto de integrar las TIC al ámbito educativo no solo se relaciona con la infraestructura o la adquisición de recursos tecnológicos, sino también en cómo el docente trabaja con ellos, el momento en que los utiliza, para qué los emplea y qué tipo de aprendizajes espera generar en los estudiantes.

Desde hace una década aproximadamente, en México se han realizado acciones en torno a la innovación e implementación de tecnologías en los diferentes sectores de la sociedad. Desafortunadamente en nuestro país, debido a factores externos que se observan en nuestro país, como lo son los económicos, sociales, políticos, entre otros las condiciones de la educación superior no pueden ajustarse a los ritmos de enseñanza con un verdadero apoyo en las TIC, Ante este escenario, es necesario que las instituciones de educación superior ofrezcan estructuras escolares versátiles, dispuestas y flexibles, con una estructura tecnológica que hagan posible la eficiencia en la educación superior, la competitividad, la producción de conocimiento colaborativo.

En este punto donde el rol de los docentes de educación superior, es el de hacer uso de las alternativas tecnológicas, despertar interés en los contenidos de las unidades de aprendizaje y generar nuevas actitudes entre los estudiantes. Para ello, es necesario la capacitación y actualización de los profesores con la finalidad de involucrarlos en este proceso de cambio, ya que muchas veces por falta de tiempo, interés, capacidad o motivación, no se utilizan los medios tecnológicos.

## **3. limitantes de las TIC's, en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la ES**

Indudablemente la aplicación de las TIC, como estrategia del PEA en la educación superior está promoviendo la globalización, es evidente la importancia de su uso y aplicación. Sin embargo, es de observarse que existen ciertas limitaciones que afectan el uso de estas herramientas tecnológicas a nivel universitario, entre las cuales se observan cierta resistencia al cambio por parte de los docentes, el alto costo del uso de estas, del desconocimiento de la gran variedad de herramientas tecnológicas por parte de la Institución de Educación Superior, la formación tradicional de la impartición de clases por parte del docente, entre otras.

Es frecuente observar una resistencia al cambio, temor o escepticismo por parte de los docentes de ES en el uso de

las TIC para aplicarlo como estrategia en el PEA, ya que no cuentan con una verdadera visión de cómo estas pueden enriquecer y mejorar las oportunidades para el aprendizaje en los estudiantes. Respecto a esto Marcano (2006), considera que, uno de los factores más importantes para asegurar el mejor aprovechamiento de las TIC, es, por una parte, la competencia tecnológica del docente y por la otra sus creencias y prácticas pedagógicas. Si en las instituciones de ES no se otorga el suficiente apoyo para los docentes y no cuentan con el soporte necesario en las áreas técnicas y pedagógicas, no se lograrán los aprendizajes esperados.

Este es un factor importante para el fracaso de las TIC en el PEA en la ES, debido a que muchos docentes no se sienten cómodos al utilizarlas. El docente de ES debe explotar las TIC como instrumento de formación, teniendo en cuenta la labor que debe desempeñar en los nuevos ambientes de aprendizaje. Hoy en día existe una gran variedad de opciones que ofrecen los recursos multimedia, por lo que no resulta fácil lograr una adecuada selección de plataformas, aplicaciones, programas, etcétera. En muchas ocasiones tanto las instituciones de ES, como los docentes prefieren ignorarlas, no profundizar en el uso de las mismas, o no se capacitan en todas las ventajas y desventajas que cada una de estas ofrecen y principalmente desconocen las bondades que otorgan para que se ajusten a los objetivos de sus materias, desafortunadamente haciendo mal uso de recursos multimedia.

De acuerdo a lo anterior, cabe señalar lo que plantea que existen dificultades en el aprendizaje de los alumnos, al aplicarse las TIC, las cuales se deben a errores en el diseño de los materiales o a la falta de preparación pedagógica e informática en el desempeño de los docentes son: una inadecuada explotación de recursos multimedia. En este orden de ideas, Salinas (1999), señala que se deben poner en juego una variedad de tecnologías de la comunicación que proporcionen la flexibilidad necesaria para constituir un modelo que solucione necesidades de una educación más individual y flexible, mejorando el acceso a experiencias educativas avanzadas, a la calidad y efectividad de la interacción utilizando el computador como apoyo a los procesos de aprendizaje colaborativo.

Desafortunadamente otra limitante son los costos en la infraestructura ya que para lograr esto en las instituciones de ES. Si bien es cierto, es común que cuenten con herramientas tecnológicas, es frecuente encontrar equipos con software desfasados, falta de cobertura de internet, falta de bibliotecas digitales. Es fundamental que las universidades desarrollen su infraestructura tecnológica para lograr un servicio educativo de mayor calidad. Es responsabilidad de las instituciones educativas que todo lo invertido en las TIC produzca el máximo beneficio posible, para ello deben tomar la decisión de establecer como objetivo educativo central capacitar igual a los alumnos para que puedan pensar mejor y más creativamente. A la vez es necesario que inviertan en licencias acordes a los programas de profesiones tales como ingenierías, económicos-administrativos, salud, educación, así como, en permisos.

El acceso a internet posibilita retener una cantidad enorme de información, solo es necesario comprender los conceptos sobre la dinámica de los procesos en los cuales una información está encuadrada, ello permite utilizar los métodos pedagógicos con el alumno pueda aprender más. Indudablemente, estas herramientas tecnológicas permiten de manera extensa conocimientos que antes quedaban encerrados tras los muros de las escuelas, o las universidades, por lo tanto, el problema central radica en las posibilidades reales de la Internet y como ahora los docentes pueden destinar su esfuerzo y el de los alumnos en desarrollar más las capacidades mentales que les posibiliten poder comprender adecuadamente la información y elaborarla creativamente, pudiendo así producir una calidad superior de razonamiento.

### Conclusiones

Derivado de la revisión teórica basada en el análisis y la discriminación de diferentes artículos y de los diferentes componentes teóricos, se observa que una nueva sociedad está emergiendo: la del conocimiento, esto supone nuevas formas de concebir y percibir el entorno que nos rodea, los nuevos sistemas de comunicación de alcance universal, que proporciona a través de las herramientas tecnológicas medios para viajar con rapidez a cualquier lugar y aplicaciones para realizar nuestros trabajos. Los dispositivos, conectados a través de redes mundiales, los medios de comunicación interactiva, la realidad virtual y otros avances en el área de la tecnología han transformado radicalmente las nociones del tiempo y del espacio e, incluso, de la realidad.

Las universidades necesitan formar ciudadanos que se encuentren preparados para hacer uso de todo el ecosistema tecnológico que existe, de manera que estén a su vez en capacidad de responder a las exigencias del siglo XXI y participar activamente en el desarrollo económico, social y cultural. El uso de las TIC es fundamental hoy en día, como estrategia del proceso de enseñanza y aprendizaje en la ES ya que estas requieren adaptarse al dinamismo que se vive globalmente, es necesario que el docente de ES, incluya en sus planeaciones herramientas tecnológicas, que propicien la creación de ambientes de aprendizajes efectivos.

El uso y aplicación de las TIC, se está expandiendo rápidamente en el nivel de ES, indudablemente es una realidad necesaria hoy en día, por lo que los docentes se deben autoexigir un cambio profundo para que logren



aprender y puedan así enseñar en contextos o entornos a los que habitualmente están acostumbrados. Es indispensable un cambio de mentalidad y cultura por parte de todos los actores de la ES. El docente debe estar consciente que el aprendizaje no se termina nunca, por lo que es necesario que se involucren en el campo de la TIC para que lo apliquen como estrategia en el PEA.

Las TIC no constituyen un fin, sino un medio que debe ser usado de manera analítica y consciente. No es una moda pasajera, su integración en el PEA no es una opción, es una exigencia de la nueva sociedad. El desafío al que se enfrentan hoy la ES, es muy grande y se requiere comprender que para generar el aprendizaje en esta nueva sociedad, debe ser mediante un proceso colectivo, donde, las limitaciones mencionadas han propiciado retrasos en los rendimientos académicos, es fundamental que las Instituciones de ES, inviertan en sus infraestructuras, capacitaciones para docentes, adquisición de software, licencias, ya que de lo contrario, se verán desfasadas ante el constante cambio que se está generando.

Por último, se puede afirmar que los docentes de ES que no estén capacitados para manejar con eficiencia y creatividad la cuantiosa y variada información obtenida a través de Internet, no podrán utilizar de forma óptima esta valiosa herramienta en su PEA, viéndose su desempeño laboral empobrecido con consecuencias que limitarán el proceso de convertir la información en conocimiento.

### Referencias

Area, M. (2010). Why offer information and digital competency training in higher education? Re- vista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC), 7(2). Recuperado de <http://rusc.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v7n2-area/v7n2-area-eng>

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (2000). La educación superior en el siglo XXI. Líneas estratégicas de desarrollo. México, Ed. ANUIES.

Bates, T. (2001), Cómo gestionar el cambio tecnológico. Estrategias para los responsables de centros universitarios. España: Gedisa.

Bricall J., (2000) Conferencia de Rectores de las Universidades españolas (CRUE) Informe Universidad 2000 Organización de Estados Iberoamericanos Biblioteca Digital de la OEI disponible en <http://www.campus-oei.org/oeivirt/bricall.htm> [Consultado 2004, abril 10].

Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. La educación superior en el siglo XXI, Visión y acción. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001163/116345s.pdf>

Kustcher N., y St.Pierre A., (2001) Pedagogía e Internet Aprovechamiento de las Nuevas Tecnologías. Editorial Trillas México DF.

Marcano, N. (2006). Actitud de los docentes y alumnos de los Institutos Universitarios y su relación con el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación. [Versión electrónica], Télématique, 6(1), 53-76.

Mendoza, C. (2011). El rol del docente ante la aplicación de tecnologías para los procesos formativos. Instituto Las Américas de Nayarit (ILAN), 1, 1-67. Recuperado de <http://ilan.com.mx/wp-content/uploads/2012/10/RedILAN.pdf>.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (5-9 de Octubre de 1998)

Resta, Paul. (2004) Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente, Uruguay, Editorial UNESCO.

Salinas, J. (1999): Enseñanza flexible, aprendizaje abierto. Las redes como herramienta en la formación [Versión electrónica], Edutec, 10(2), 151-166.

### Notas biograficas

El **Dr. José Ramón Peralta Jiménez**, es profesor investigador de tiempo completo en la Universidad Politécnica del Golfo de México, académico de asignatura en la Universidad del Valle de México, Universidad Mexicana del Sureste, Universidad Asbemaan; Universidad del Valle de México, Universidad Tecnológica Latinoamericana en Línea y Universidad Interamericana de Desarrollo, éstas tres últimas en la modalidad online.

La **Mtra. María Enriqueta Velázquez Barredo**, es docente de licenciatura y posgrado en el área económico-administrativo y educación, en el Instituto Universitario de Yucatán, Sistema IUP

La **Mtra. María Natividad Hernández Tiquet**, es docente y directora de la Universidad Asbemaan Campus Villahermosa.

# RIESGOS DE LOS CULTIVOS ORNAMENTALES PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN ANOLAIMA CUNDINAMARCA

Jorge Andres Perdigon Leon<sup>1</sup>.

**Resumen**— Teniendo en cuenta la coyuntura actual debido a la contingencia que atraviesa el mundo toma gran relevancia el análisis de la seguridad alimentaria, es por ello por lo que es importante analizar el comportamiento y el crecimiento desmedido de los cultivos ornamentales con relación a los cultivos transitorios, lo que genera incertidumbre dentro de los productores agropecuarios del municipio de Anolaima Cundinamarca. El estudio pretende analizar la relación de las variables asociadas al crecimiento de los cultivos ornamentales y los cultivos de ciclo corto, en razón a que los cultivos ornamentales han venido aumentando y afectando dramáticamente la seguridad alimentaria en la población del municipio de Anolaima. Para el desarrollo de la investigación se ha planteado metodología mixta, para la recolección de datos de la parte cualitativa se ha diseñado un muestreo por conveniencia donde se hacen entrevistas y encuestas semiestructuradas a 25 personas del municipio. Reflejando así en el transcurso de estos 5 años un crecimiento de 177 hectáreas, alrededor de 35 hectáreas por año, seis veces más con respecto al año 2002. Por lo cual se refleja una evidente migración de los cultivos tradicionales a los ornamentales.

**Palabras clave**— Mitigable, Parcelas, Rural, Agroindustria, Transitorios.

## Introducción

En el municipio de Anolaima se evidencia una fuerte migración en la agricultura tradicional, ya que las personas que cultivan se ven afectadas ya que no ven en esta área algo rentable por lo cual están yendo a los cultivos ornamentales. En el siguiente texto como primera parte se expresa la relación de los objetivos de la investigación que se establecen con el fin de obtener una guía en el transcurso del documento. En la segunda parte del texto explica la metodología de la investigación y los métodos para la recolección de datos. En la tercera parte se refleja las actividades pendientes por desarrollar ya que es una investigación que se encuentra en curso. En la cuarta sección se encuentra el referente teórico tomado como base para la investigación. En la quinta sección trata de los resultados parciales a la fecha y resultados esperados de esta investigación.

### Marco teórico

El debido seguimiento que se haga a los cultivos de follajes ornamentales permite entender un poco más la afectación que está generando en los cultivos tradicionales por ende se genera la pregunta ¿Como afecta el crecimiento de cultivos de follajes ornamentales en la seguridad alimentaria del municipio de Anolaima?, con el fin de mantener el seguimiento y por medio de este documento revisar los datos para análisis posibles respuestas a este cuestionamiento.

El Municipio de Anolaima se encuentra ubicado en el Departamento de Cundinamarca, hace parte de la provincia del Tequendama con una extensión 118,8 km<sup>2</sup>, Anolaima abarca 11.883,73 Has distribuidas de la siguiente forma: 11.787,855 hectáreas en sector rural y 95,874 hectáreas en el sector urbano. A su vez, el sector urbano está compuesto por la cabecera municipal que representa el 91,5% y el suelo de expansión urbana que representa el 8,5%; en el caso del suelo en el sector rural, la distribución es la siguiente: Sector rural (99,57%), Centro poblado rural La Florida (0,36%), Centro poblado rural Reventones (0,03%), Centro poblado rural Corralejas (0,03%) y Centro poblado rural Boquerón de Iló (0,003%). Esta información de acuerdo con el último plan de desarrollo territorial (2016).

El municipio de Anolaima cuenta con una variedad de climas en su territorio lo que le permite tener varios tipos de productos que son significativos con respecto a la producción agrícola, de acuerdo con el plan de desarrollo de 2002 Anolaima contaba con el 19% del total del área sembrada con cultivos transitorios los demás eran permanentes, pero allí ya se evidenciaba un problema ya que con respecto al año 1998 tuvo una disminución del 10% pero a pesar de ello seguía siendo su principal fuente económica.

Con respecto a sus cultivos transitorios están representados por productos tales como (tomate, habichuela) contaba con 156 Ha sembradas con respecto al cierre del año 2015, con relación a 2017 estos mismos productos contaban con 92 Ha lo cual muestra una significativa reducción en siembra del 41%.

Con respecto a los cultivos permanentes al cierre del año 2015 contaba con 1861 Ha sembradas con relación al año 2017 contaba con 714 Ha sembradas, lo cual muestra una significativa reducción en siembra del 62%.

---

<sup>1</sup> El Sr. Jorge Andres Perdigon Leon es Estudiante de Tecnología en Logística Empresarial en la Corporación Universitaria Minuto de Dios, Madrid Cundinamarca, Colombia. [Jorge.perdigon@uniminuto.edu.co](mailto:Jorge.perdigon@uniminuto.edu.co)

Es muy similar el caso del café ya que este tiene la mayor cantidad de Ha sembradas en el 2015 contaba con 1399 Ha y en el 2017 contaba con 967 Ha sembradas lo cual también representa una reducción significativa del 31%.

Estas diferencias se encuentran justificadas en el amplio crecimiento de los cultivos ornamentales ya que a este solo contaba con 6 Ha sembradas representadas con rosa 1 Ha, pompón 2.5 Ha, astromelia 1.5 Ha y otros 1 Ha, en el 2017 cuenta en total con 183 Ha lo que representa un incremento significativo.

Allí también encontramos el área cubierta de pastos, en los cuales encontramos varios tipos entre los cuales están, pasto de corte 1800 Ha, pradera tradicional 600 Ha y pradera mejorada 1000 Ha para un total de 3400 Ha de lo que conocemos como zonas verdes y pastales, los cuales estos últimos a su vez aportan para el consumo del ganado, incrementando así la producción de leche en el municipio de Anolaima.

De acuerdo a esta información y al plan de desarrollo encontramos que la floricultura ha ido tomando mucha fuerza con el paso de los años convirtiéndose así como una fuente generadora de empleo ya que en ese momento el país pasaba por una situación económica no muy buena y adicional a ello el municipio cuenta con una falencia ya que las carecían de educación y capacitación a los campesinos que desarrollaban los procesos y no veían una forma adecuada de solventar este tipo de situaciones, a lo cual se le suma las faltas de políticas y falta de apoyo por parte de la administración del municipio.

El municipio de Anolaima tal como se describe en este documento, cuenta con una clara inclinación agropecuaria primaria, subvalorando los potenciales beneficios, de contar con riqueza micro climática, factor incidente directamente en la diversidad de los productos que se podrían producir en el territorio. Estos procesos se ven agravados por inadecuadas prácticas agronómicas, así como procesos de comercialización ineficientes e inadecuados para la zona, deteriorados por el proceso recesivo en la economía del país.

El municipio cuenta con una irrigación que cubre la gran parte del territorio, fundamentalmente a través de la cuenca del río Curí; además su zona alta forma parte del distrito de manejo integrado cerro Manjuí salto del Tequendama. De esta cuenca hidrográfica se hace un manejo inadecuado, por otra parte, el suelo paulatinamente se ha venido biodegradando de manera preocupante.

Desde el punto de vista geomorfológico presenta fallas como hundimiento, deslizamientos y movimientos de tierra que limitan y perjudican la malla vial, la infraestructura, los asentamientos humanos y los cultivos permanentes. Desaprovechamiento de la posición geoestratégica, en el aspecto económico, social, cultural.

Para lo cual en el último plan de desarrollo municipal se plantea el proceso y políticas para el manejo de desastres naturales, lo cual permitirá llevar una estrategia adelantada frente a los desastres naturales de la región.

El término sostenibilidad no es nuevo en la economía, pero sí es nuevo desde el punto de vista de la producción material, o sea, de la producción medida en términos no económicos sino en términos materiales. Julio Carrizosa.

De acuerdo a este término, la teoría del desarrollo sostenible va enfocada a todos los sectores materiales en donde en un futuro nos veremos afectados, como lo es el caso de este artículo, en donde estamos evidenciando poco a poco la desaparición de los cultivos tradicionales que son fundamentales dentro de la economía de un pueblo, ya sea para subsistir económicamente en el caso del agricultor o bien sea para nuestro alimento en el caso del consumidor, ambas partes serán afectadas simplemente si no aplicamos desde ahora la teoría del desarrollo sostenible que como bien se reflejaba anteriormente es pensar o ver más allá que va a pasar en un futuro con nuestros materiales ya sean para uso o para consumo, si aplicamos esta teoría es posible que se pueda minimizar esta situación en un futuro. Ahora bien, retomemos el caso de este artículo donde si bien es cierto que los cultivos tradicionales se lo han venido cambiando por los cultivos ornamentales solo para estabilizar por un tiempo el tema de costo o monetario porque si bien es cierto que genera empleo también se debe mirar que se está dejando o como perjudica y es allí donde nos podríamos preguntar si realmente lo que reemplazamos lo olvidamos o más bien aplicamos un poco de la teoría del desarrollo sostenible.

“La pobreza alimentaria se concibe como un fenómeno estrechamente relacionado con la imposibilidad de las personas de acceder a recursos económicos suficientes para poder comprar una canasta alimentaria que les permita la ingesta de los mínimos requerimientos nutricionales. En esta manera de concebir la pobreza la variable ingreso es fundamental, ya que determina quién es pobre y quién no lo es, de tal manera que las personas con recursos económicos superiores a lo que cuesta una cesta de bienes considerada como mínima superan la línea de pobreza, mientras que otros con recursos bajos e insuficientes para la compra de esta se consideran pobres alimentarios.”  
*Ricardo López.*

Nos encontramos en un mundo consumista en donde muchas veces actuamos mecánicamente con el fin de suplir una necesidad, pero no nos detenemos a pensar si bien suplí la necesidad que deje de hacer o a quien le deje de hacer o en otros casos a quien le quite, ya que como personas somos conformistas y si estoy en una zona de confort no veo lo demás, caso similar a lo que está en este artículo en donde los cultivos tradicionales se están acabando siendo estos una parte fundamental de la humanidad porque es alimento lo que estamos dejando de acabar o tan solo

cambiándolo por suplir una necesidad sin pensar que estoy perdiendo, Ahora el punto no es solo el agricultor que decide cambiar su cultivo tradicional por un ornamental, es el apoyo que se debería tener por algo esencial como lo es la alimentación, considero se necesita más apoyo del estado o seguramente más aplicabilidad en la logística con el fin de optimizar los recursos y no perder fuentes vitales para la humanidad.

### **Descripción del Método**

En los últimos periodos de trabajo de la comunidad agrícola se ha identificado la migración de los agricultores de los cultivos de ciclo corto hacia la siembra de campos ornamentales debido a que se han visto afectados, el objetivo de esta investigación es analizar los factores asociados a los cultivos ornamentales con relación a los cultivos de ciclo corto y que afectan la seguridad alimentaria. Teniendo en cuenta esto se han planteado tres objetivos y que apuntan a relacionar los objetivos de desarrollo sostenible. 1. Determinar los efectos que tiene los cultivos ornamentales en la seguridad alimentaria, 2. Establecer el impacto socioeconómico que tienen los cultivos ornamentales en el municipio de Anolaima, 3. Caracterizar los productos de ciclo corto y ornamentales en el municipio de Anolaima.

Para el desarrollo de la investigación se ha planteado metodología mixta, para la recolección de datos de la parte cualitativa se ha diseñado un muestreo por conveniencia donde se hacen entrevista y encuestas semiestructuradas a 25 personas del municipio entre ellas 5 productores, 5 ingenieros agrónomos, 5 funcionarios públicos, 5 comerciantes de la plaza de mercado y 5 líderes de la región entre ellos. Para la recolección de datos cuantitativos se realiza una encuesta estructurada a partir de un muestreo aleatorio simple probabilístico. Para obtener la muestra de la población se tomó en cuenta el censo agropecuario realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) 2014. Para el análisis de datos se utilizará el software spss y el software atlasti.

En relación con que la investigación está dividida en 4 fases. La primera consiste en la coordinación del trabajo de campo y coordinación de actividades, la segunda es el desarrollo del plan de fortalecimiento integral de productores, la tercera contempla la prueba piloto del plan de formación integral y por último socialización y divulgación de resultados.

En la actualidad se encuentra en la fase dos, donde se está realizando la recolección cuantitativa de los datos y se está estructurando el plan de fortalecimiento integral de los productores, estas dos actividades están contempladas para finalizar en el mes de agosto de 2020. Durante los meses de septiembre a enero se realizará el plan piloto de fortalecimiento integral y socialización y divulgación de los resultados.

### **Resultados**

Como resultado de la investigación se evidencio el fuerte crecimiento de los cultivos de follajes ornamentales debido a aspectos económicos ya que los ornamentales son más rentables y sostenibles mientras que los tradicionales han carecido su mantener lo cual no es rentable, adicional a ello el terminar un cultivo genera desempleo y las personas prefieren salir de estas tierras en busca de nuevas oportunidades, y por último la falta de conocimiento, apoyos y capacitaciones se está perdiendo oportunidades de crecimientos y estabildades en los cultivos.

Por lo cual se debe obtener la caracterización sociodemográfica de los productores de Anolaima.

### **Conclusiones**

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran como los cultivos ornamentales han venido desplazando deliberadamente los cultivos tradicionales los cuales a su vez se han visto afectados por consecuencias de la contaminación que genera el mantener cultivos de follajes ornamentales, ya que este contamina las fuentes hídricas que son fuente de riego para los cultivos tradicionales. No obstante, el mantener un cultivo tradicional se ha convertido en algo costoso lo que aporta a que los cultivos ornamentales se conviertan en una opción más rentable dentro del municipio, por lo cual la población dedicada a dichos cultivos migra a los cultivos ornamentales u otras actividades en busca de estabilidad laboral y económica. Por otra parte, la falta de apoyo económico en el sector del campo para los cultivos tradicionales y su labrador en actualizaciones de procesos adecuados e innovadores minimiza las oportunidades de crecimiento y estabilidad laboral en este sector adicional a ello y como punto principal afecta la seguridad alimentaria en el municipio y regiones aledañas dependientes de estos procesos.

### **Recomendaciones**

Se debe plantear un modelo logístico para la cadena de abastecimiento para la seguridad alimentaria.

Realizar un plan de fortalecimiento integral.

Mediante el estudio de datos se pretende encontrar aquella relación económica que existe entre los cultivos tradicionales y de follaje, adicional del aporte económico que brinda el turismo en este municipio, con lo cual se puede analizar la situación económica durante periodos ya transcurridos en estos tres aspectos, adicional a ello estudiar el comportamiento de la economía durante este mismo tiempo con el fin de tener una visión más clara frente

al tema y así poder obtener unos resultados que nos acerque a la opción económica que más le favorece a Anolaima en sus aspiraciones hacia el desarrollo económico.

Durante el desarrollo del trabajo de la investigación la principal limitante ha sido el aislamiento social en razón a la contingencia mundial, lo que ha generado o limitado la actividad de campo la cual es clave y aporta al desarrollo de la investigación, para mitigar el efecto se han utilizado herramientas tecnológicas (internet, formularios Google, reuniones virtuales, entre otras) y adicional a ello se ha tenido el apoyo de la revisión documental asociada a la investigación.

### Referencias

- Cundinamarca [http://www.cundinamarca.gov.co/Home/Cundinamarca.gc/ascundi\\_municipioscontenidos/ccundi\\_municipios](http://www.cundinamarca.gov.co/Home/Cundinamarca.gc/ascundi_municipioscontenidos/ccundi_municipios)
- Gobernación de Cundinamarca Costos de producción año 2016 Bogotá, D.C. [www.cundinamarca.gov.co](http://www.cundinamarca.gov.co)
- Mapas y estadísticas Gobernación de Cundinamarca <http://mapasyestadisticas-cundinamarca-map.opendata.arcgis.com/search?collection=Document&q=anolaima>
- Planeación agropecuaria Bogotá, D.C. [www.cundinamarca.gov.co](http://www.cundinamarca.gov.co)
- Plan de desarrollo Municipio de Anolaima 2016 – 2019 [alcaldia@anolaima-cundinamarca.gov.co](mailto:alcaldia@anolaima-cundinamarca.gov.co)
- Programa de la Naciones Unidas Para el Desarrollo <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Ricardo López 2015 revista chess vol 9 junio 2015 pag. 5 [https://sitios.vtte.utem.cl/rches/wp-content/uploads/sites/8/2017/12/revista\\_CHES\\_Vol9-n1\\_junio\\_2015.pdf#page=29](https://sitios.vtte.utem.cl/rches/wp-content/uploads/sites/8/2017/12/revista_CHES_Vol9-n1_junio_2015.pdf#page=29)
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural Bogotá, D.C. [www.cundinamarca.gov.co](http://www.cundinamarca.gov.co)

# FABRICACIÓN DE BIOCOMPUESTOS DE POLÍMERO-CERÁMICO PARA INGENIERÍA DE TEJIDOS Y MEDICINA REGENERATIVA

C. Teodoro Alejandro Pérez Calvillo<sup>1</sup>, Dra. Ana Beatriz Martínez Valencia<sup>2</sup>, MC. Luis Ernesto Ceja Martínez<sup>3</sup>, Dr. Víctor Daniel Jiménez Macedo<sup>4</sup>, Dra. Lucia Márquez Pérez<sup>5</sup>, Dra. Georgina Carbajal de la Torre<sup>6</sup>, Dr. Miguel Villagómez Galindo<sup>7</sup>

**Resumen**— En ingeniería tisular y medicina regenerativa se han utilizado diferentes tipos de materiales (polímeros, cerámicos y metales), dependiendo del tipo de tejido que se pretenda regenerar o reemplazar. Muchos de los materiales han sido combinaciones de varios materiales (compositos), ya sea cerámico-metal, polímero-metal o cerámico-polímero. Estos últimos han despertado bastante interés debido a la versatilidad de materiales y combinaciones que se pueden obtener, además de la osteointegración que suelen presentar por la biocompatibilidad de los elementos que los componen. En este trabajo de investigación se obtuvieron compositos de cerámico-polímero, principalmente para aplicaciones en regeneración de tejido óseo, por lo que se buscó imitar las características fisicoquímicas y mecánicas del hueso natural. Se obtuvieron distintos compositos con diferentes características para aplicarse como hueso duro. Se caracterizaron mediante DRX, MEB y por su bioactividad in vitro.

**Palabras clave**—biocompuesto, polímero, cerámico, ingeniería de tejidos.

## Introducción

La pérdida de tejido óseo del cuerpo humano es un caso frecuente que se observa y se intenta reparar en la actividad clínica y odontológica. Esta pérdida puede ser derivada de enfermedades tales como artritis reumatoide, tumores, cáncer de hueso, fracturas múltiples, pérdidas dentales, etc., o bien por accidentes, y requieren de tratamientos en los cuales se implante una parte de hueso que sustituya la parte del hueso perdido (Eric J. Tobin 2017). En este sentido, se han buscado alternativas con materiales capaces de sustituir completamente el hueso, los cuales además tengan una buena osteointegración y promuevan la regeneración natural del hueso dentro del organismo (Bedilu A. Allo, et. al. 2012).

El hueso implantado puede ser natural o sintético. El hueso natural se puede obtener de otra sección del cuerpo a la cual se le realiza un corte que no afecte sus funciones, que posterior a un tratamiento detallado, se implanta en el área en la cual se perdió hueso; sin embargo, estos procedimientos son complicados y costosos, además de que el paciente tiene que someterse a dos operaciones como mínimo. En cuanto a los materiales sintéticos, estos deben imitar la porosidad del hueso natural, para lo cual, recientemente se han utilizado andamios, es decir, materiales fabricados en 3D, con alta porosidad interconectada que permita la colonización de las células y la creación de tejido nuevo, compuestos principalmente de cerámicos y polímeros biocompatibles (Milovac et al. 2014).

Además de buscar una porosidad parecida al hueso, también se busca una semejanza con la composición del hueso natural, el cual está compuesto de una parte orgánica como es el colágeno y una parte inorgánica que es la hidroxiapatita. Para ello se han investigado diversidad de materiales compuestos que sustituyan tanto la parte orgánica mediante un polímero, como la inorgánica mediante un cerámico.

La sustitución de la parte orgánica se ha elaborado con un tipo de colágeno sintético y con otros polímeros

---

<sup>1</sup> Teodoro Alejandro Pérez Calvillo es estudiante de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México [1365485B@umich.mx](mailto:1365485B@umich.mx)

<sup>2</sup> Ana Beatriz Martínez Valencia es profesora de la Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México [beatriz.valencia@umich.mx](mailto:beatriz.valencia@umich.mx) (Autor corresponsal)

<sup>3</sup> Luis Ernesto Ceja Martínez es profesor de la Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México [direccion.fim@umich.mx](mailto:direccion.fim@umich.mx)

<sup>4</sup> Víctor Daniel Jiménez Macedo es profesor de la Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México [victor.daniel.jimenez@umich.mx](mailto:victor.daniel.jimenez@umich.mx)

<sup>5</sup> Lucia Márquez Pérez es profesora de la Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México [lucia.marquez@umich.mx](mailto:lucia.marquez@umich.mx)

<sup>6</sup> Georgina Carbajal de la Torre es profesora de la Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México [georgina.carbajal@umich.mx](mailto:georgina.carbajal@umich.mx)

<sup>7</sup> Miguel Villagómez Galindo es profesor de la Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México [miguel.villagomez@umich.mx](mailto:miguel.villagomez@umich.mx)

biocompatibles con características fisicoquímicas semejantes. La sustitución de la parte inorgánica normalmente se dispone con fosfatos de calcio o biovidrio, ya que su estructura y composición tiene semejanzas con el hueso natural y presenta bioactividad con el tejido circundante.

La característica de bioactividad es la formación de una capa, en la superficie del material, de apatita muy parecida al hueso natural, cuando el material es expuesto a un fluido fisiológico simulado; y que es indicio de la interacción adecuada entre el material implantado y el nuevo material, por lo cual se trata de un análisis muy importante (Chang W y Jiang 2013).

En este trabajo se presenta brevemente la fabricación de tres distintos biocompositos poliuretano-hidroxiapatita, policaprolactona-hidroxiapatita y ácido poliláctico-hidroxiapatita, cada uno con características semejantes al tejido óseo, que cumplen con las características fisicoquímicas, de biactividad, biodegradación y biocompatibilidad. Los tres biocompositos presentaron buenas propiedades fisicoquímicas que permitieron la fabricación de andamios con porosidades adecuadas para la proliferación celular. Además de propiedades de bioactividad que se probaron in vitro mediante la inmersión en una solución fisiológica simulada durante 7 días.

### Descripción del Método

#### *Síntesis de poliuretano (PU)*

La síntesis del poliuretano PU se llevó a cabo mediante un método de polimerización en dos pasos utilizando  $\epsilon$ -policaprolactona (PCL) (Martinez-Valencia et al. 2011); 1,6-hexametilen diisocinato (HDI) y 1,4-butanodiol (BD). La PCL fue calentada a 80°C con vacío a 200 mmHg y agitación constante. En un primer paso, se agregó HDI disuelto en DMF para comenzar la propagación del monómero y en un segundo paso, se adicionó el BD disuelto en DMF y se esperó el tiempo necesario para la terminación de la reacción. Finalmente, para eliminar el solvente y obtener el composito, la solución polimérica se precipitó en agua destilada y posteriormente se secó a 50°C.

#### *Síntesis de ácido poliláctico (PLA)*

El método utilizado para la síntesis de PLA fue la policondensación por apertura de anillo, a partir de un ácido láctico. Se utilizó un rotovapor marca Hahn Shin modelo HS-2000MB a una temperatura de 175°C y una velocidad de giro de 30 rpm. Se agregó Octato de Estaño [Sn(Oct)<sub>2</sub>] como catalizador, agitación durante 6 horas hasta completa polimerización. Concluidas las seis horas, el siguiente paso fue precipitar el PLA en acetona y posteriormente en agua destilada para lavarlo. Obteniendo un polvo blanco después de haber lavado y secado a 37°C.

#### *Síntesis de hidroxiapatita (HA)*

La HA se sintetizó en polvo a partir de hidróxido de calcio [Ca(OH)<sub>2</sub>] y ácido fosfórico [H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>] mediante el método de precipitación húmeda. Teniendo una solución de hidróxido de calcio en agitación mecánica, una solución de ácido fosfórico fue adicionada muy lentamente y de manera constante, posteriormente se agito por radiación ultrasónica con la finalidad de obtener materiales con alta área superficial. Finalizando mediante el lavado, filtrado y secado de los polvos obtenidos.

#### *Fabricación de los biocompositos en 3D*

Los andamios de polímero-HA se preparan mediante la técnica de disolución y colada. Los polvos de hidroxiapatita y del polímero son agitados separadamente en una solución con acetona durante una hora. Posteriormente se mezclan las dos soluciones y se agita una hora más para lograr una mejor integración. Los biocompositos en 3D se fabricaron en forma de cilindros de 6mm de diámetro por 10mm de alto con la ayuda de moldes de teflón. La porosidad de los biocompositos se originó mediante la técnica de lixiviación de cloruro de sodio (NaCl) con agua destilada.

#### *Análisis de bioactividad de los andamios*

Para el análisis de bioactividad de los andamios, se agregaron 20ml de Fluido Fisiológico Simulado (FFS) dentro de un recipiente de plástico, en el cual se llevó a cabo la prueba, siguiendo el protocolo de Kokubo y Takadama, (2006). Después se calentó el FFS a 36.5°C y se colocó el andamio dentro del recipiente, asegurándose de que el fluido cubriera perfectamente la muestra. El recipiente con el fluido y el andamio dentro, se cerró y dejó calentando a 36.5°C durante 7 días. Posteriormente se sacó el andamio, se lavó cuidadosamente con agua desionizada y secó en un desecador sin calentar para ser examinado posteriormente.

#### *Caracterización de los materiales*

La caracterización de la hidroxiapatita se realizó mediante Difracción de Rayos X (DRX) y Microscopia Electronica de Barrido (MEB). El estudio de la morfología superficial, evaluación de tamaño de poros, forma y distribución de poros de cada uno de los biocompositos en 3D, así como evaluación del crecimiento de apatita parecida al hueso, fue realizado mediante microscopia electronica de barrido con un microscopio SEM-JEOL 6400. Las muestras fueron metalizadas con Cu para su análisis a un voltaje de aceleración de 15 kV.

**Resultados obtenidos**

El análisis de DRX se realizó para corroborar la fase de hidroxiapatita obtenida y su cristalinidad. Se observó buena cristalinidad y picos relativamente anchos que indican un tamaño de partícula pequeña. Además, para observar la morfología de los polvos de HA se utilizó MEB, donde en las micrográficas se puede observar que las morfologías de los materiales presentan aglomerados de partículas muy finas con formas de aguja y tamaño menor a 100 nm (Figura 1).

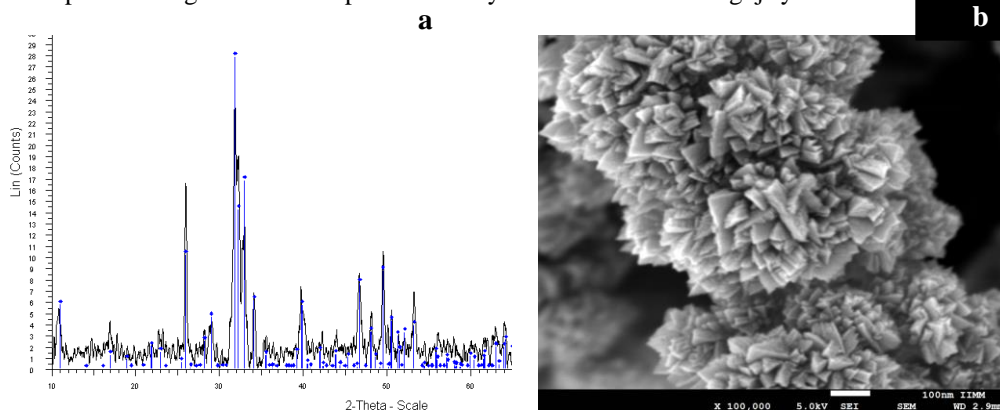


Figura 1. DRX y MEB de los polvos de hidroxiapatita mediante el método de precipitación.

En lo que se refiere a los biocompositos, se presenta la caracterización mediante MEB. En las micrográficas se presentan las porosidades observadas para cada uno de los andamios PU-HA, PCL-HA y PLA-HA, así como la bioactividad presentada por cada uno (Figura 2-4).

En la figura 2a, se presenta la forma cilíndrica del biocomposito de PU-HA en una composición de 9:1, donde se alcanza a apreciar la porosidad que presenta el andamio completo. Se observaron macroporosidades interconectadas de alrededor de 200 micras con porosidades más pequeñas de entre 10 a 50 micras (figura 2b). Los biocompositos presentaron claramente el crecimiento de partículas esféricas en la superficie desde los 7 días de sumergidos en fluido fisiológico simulado, lo que indica una buena bioactividad. En la figura 2c se pueden observar partículas esféricas del tamaño de entre 2 a 10 micras, las cuales, para este tiempo de 7 días, ya se encuentran cubriendo toda la superficie del andamio.

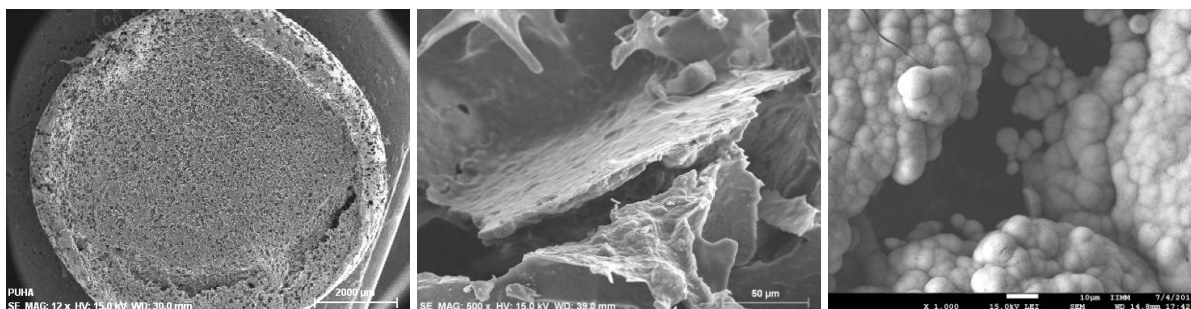


Figura 2. Forma cilíndrica del biocomposito PU-HA (a), porosidad (b) y bioactividad (c).

En la figura 3 se presenta el biocomposito PCL-HA con una composición de 9:1, cabe mencionar que para este biocomposito se utilizó policaprolactona comercial de un peso molecular de 80,000. Al igual que el anterior, se presenta de la misma manera una forma cilíndrica del andamio con micro y macroporosidades interconectadas (Figura 3a y 3b). La figura 3c presenta la morfología de la apatita crecida sobre la superficie del andamio al sumergirse en un fluido fisiológico, en el cual la capa de apatita crecida, se puede apreciar claramente más densa que en el material



anterior, ya que se observan partículas más grandes, de hasta 20 micras y muchas de ellas se encuentran fusionadas con otras partículas formando una capa gruesa.

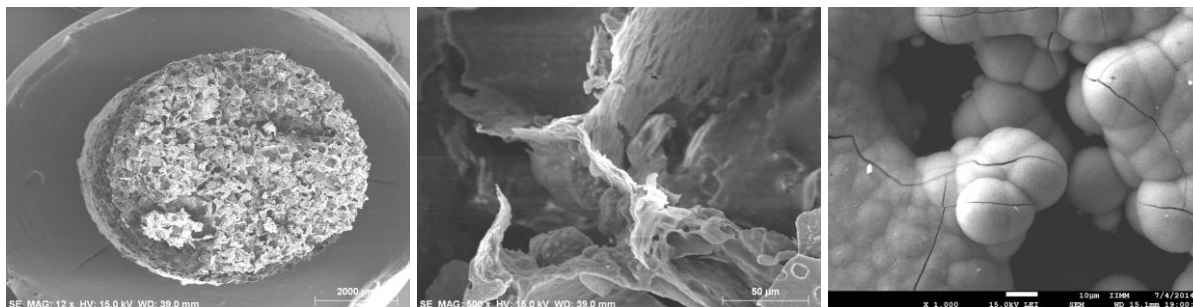


Figura 3. Forma cilíndrica del biocompuesto PCL-HA (a), porosidad (b) y bioactividad (c).

Finalmente, en la figura 4 se observan las micrografías del andamio de biocompuesto PLA-HA. En este caso, se observa la vista del andamio por la parte superior, se observa con porosidades más grandes que los anteriores e igualmente interconectadas (figura 4a y 4b). En la figura 4c, se observa el crecimiento de apatita sobre la superficie del andamio, en donde se puede observar completamente cubierta la superficie y las porosidades que van disminuyendo de tamaño por la capa que cubre las superficies.

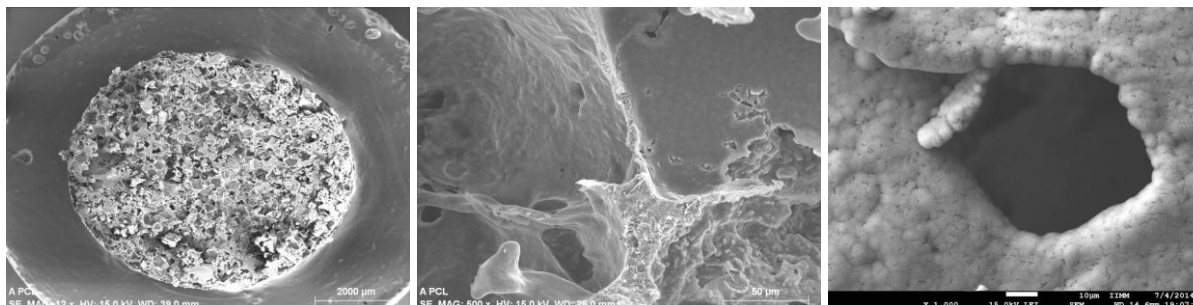


Figura 4. Forma cilíndrica del biocompuesto PLA-HA (a), porosidad (b) y bioactividad (c).

### Comentarios Finales

Sería aquí el espacio para añadir los comentarios finales, que casi siempre incluyen un resumen de los resultados, las conclusiones, y las recomendaciones que hacen los autores para seguir el trabajo. Esta sección puede tener subsecciones.

#### Resumen de resultados

En este trabajo, solo se presentan muestras representativas de cada biocompuesto, ya que se elaboraron distintas composiciones de polímero-cerámico, desde una composición 9:1 hasta 1:9. Todos los materiales permitieron trabajar con distintas composiciones de polímero-cerámico, pero a una composición de cerámico no mayor al 1:5, ya que a mayores concentraciones los andamios se vuelven muy frágiles al tacto. En lo que se refiere al análisis de bioactividad, todas las muestras presentaron acelerado crecimiento de apatita sobre la superficie, misma que se pudo observar desde el primer día de sumergidos en el FFS. Se observó un crecimiento de partículas esféricas creciendo separadamente y que, al juntarse con otras partículas iguales comenzaron a formar una capa densa donde al mismo tiempo esa capa actuó como nueva superficie para que otras nuevas partículas crecieran sobre ella y así sucesivamente. Las capas de apatita podían seguir creciendo, de tal forma que llega un momento en el que esa capa es tan densa que es muy pesada y se desprende del material al que recubre. De esta manera, el biocompuesto que presenta un crecimiento de apatita más acelerado es el PCL-HA y a la vez, a mayor concentración de HA mayor es su velocidad de crecimiento.

#### Conclusiones

Los tres biocompuestos sintetizados se pudieron moldear para fabricar andamios con la forma y porosidad deseada. Así mismo, los tres biocompuestos tuvieron buenas propiedades de bioactividad, lo que es indicativo de la biocompatibilidad del material. Se llegó a la conclusión de que la hidroxiapatita presente en el biocompuesto inicial actúa como un agente de nucleación para que a partir de esas partículas continúe el crecimiento de nueva apatita y que

la habilidad de formación de apatita varía significativamente debido a la composición del biocomposito, es decir, se observó crecimiento más acelerado a mayores porcentajes de hidroxiapatita en el biocomposito, observándose crecimiento de apatita desde el primer día de sumergido los andamios en el FFS.

### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en realizar concentraciones bajas de hidroxiapatita y continuar con pruebas de biocompatibilidad in vitro e in vivo, con células osteoblasticas e implantes en animales.

### **Referencias**

- Bedilu A. Allo, Daniel O. Costa, S. Jeffrey Dixon, Kibret Mequanint and, and Amin S. Rizkalla. 2012. "Bioactive and Biodegradable Nanocomposites and Hybrid Biomaterials for Bone Regeneration." *J. Funct. Biomater.* 3: 432–63.
- Chang, Chengtie Wu and Jiang. 2013. "A Review of Bioactive Silicate Ceramics." *Biomed. Mater.* 8 (1–13).
- Eric J. Tobin. 2017. "Recent Coating Developments for Combination Devices in Orthopedic and Dental Applications: A Literature Review." *Advanced Drug Delivery Reviews* 112: 88–100.
- Martinez-Valencia, A.B., G. Carbajal-de la Torre, R. Torres-Sanchez, L. Tellez-Jurado, and H.E. Esparza-Ponce. 2011. "Production of Polyurethane/Nano-Hydroxyapatite Hybrid Materials and Microstructural Characterization." *International Journal of Physical Sciences* 6 (11).
- Milovac, Dajana, Gloria Gallego Ferrer, Marica Ivankovic, and Hrvoje Ivankovic. 2014. "PCL-Coated Hydroxyapatite Scaffold Derived from Cuttlefish Bone: Morphology, Mechanical Properties and Bioactivity." *Materials Science & Engineering. C, Materials for Biological Applications* 34 (January): 437–45. <https://doi.org/10.1016/j.msec.2013.09.036>.

# Estudio de la pobreza en los municipios del estado de Campeche, México

Dr. Carlos Alberto Pérez Canul<sup>1</sup>, Mtra. Nadia Kassandra May Acosta<sup>2</sup>  
Dra. Charlotte Monserrat Llanes Chiquini<sup>3</sup> Dr. Roger Manuel Patrón Cortés<sup>4</sup>,

**Resumen**—Estudios realizados sobre el desarrollo económico de México, nos muestran claramente que el país ha tenido un desarrollo regionalmente desequilibrado y la tendencia apunta a un agravamiento de esos desequilibrios en el futuro, por lo que frente a este panorama el gobierno federal, los gobiernos estatales y sobre todo los gobiernos municipales en conjunto con entidades educativas y otros actores de la sociedad deben asumir una posición de liderazgo proactivo que permita combatir los problemas sociales en cada una de las regiones. Es hora de replantear la responsabilidad social en todas sus dimensiones y niveles, para mejorar de manera conjunta la competitividad y así mejorar la calidad de vida de los habitantes del país.

En una primera etapa es importante partir de un análisis claro de la situación de la pobreza en cada entidad federativa analizando las diversas variables que influyen en esta situación.

Este documento presenta los resultados de la investigación “Estudio de la pobreza en los municipios del estado de Campeche, México.” El cual propone un análisis de diversas variables que influyen en la medición de la pobreza, mediante el índice de Rezago Social (IRS) diseñado por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) para determinar las asimetrías existentes en cada municipio del estado de Campeche, México.

**Palabras clave**—. Competitividad, Calidad de vida, Desarrollo Social.

## INTRODUCCIÓN

### *Antecedentes*

Diversas investigaciones realizadas sobre el desarrollo económico de México, nos muestran que el país ha tenido un desarrollo regionalmente desequilibrado y la tendencia apunta a un agravamiento de esos desequilibrios en el futuro, por lo que frente a este panorama el gobierno federal, los gobiernos estatales y sobre todo los gobiernos municipales en conjunto con entidades educativas y otros actores de la sociedad deben asumir una posición de liderazgo proactivo que permita combatir los problemas sociales en cada una de las regiones. Es hora de replantear la responsabilidad social en todas sus dimensiones y niveles, para mejorar de manera conjunta la competitividad y así mejorar la calidad de vida de los habitantes del país.

En lo que se refiere a la medición de la pobreza, en cumplimiento de las disposiciones establecidas en la Ley General de Desarrollo Social (LGDS), el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) tiene la responsabilidad de informar las estimaciones de pobreza en México y para cada entidad federativa. La finalidad de esta información es proporcionar elementos para mejorar las políticas públicas tendientes a la superación de la pobreza en México. Al conocer el estado que guardan las dimensiones que conforman el fenómeno de la pobreza en México los órdenes de gobierno (federal, estatal y municipal) pueden identificar las áreas en las que se requiere redoblar los esfuerzos institucionales, así como las regiones del país donde es necesario fortalecer la atención prioritaria de la población en situación de pobreza o vulnerabilidad económica o social. ( Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, 2014)

### *Objetivo*

El objetivo general de la investigación consiste en medir la pobreza de los municipios del estado de Campeche, con respecto al Índice de Rezago Social (IRS) del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).

<sup>1</sup> Dr. Carlos Alberto Pérez Canul es Profesor e Investigador de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México. cperezxx@msn.com, (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> Mtra. Nadia Kassandra May Acosta. Profesor e investigador de la Esc. Prep. Dr. Nazario Víctor Montejo Godoy de la Universidad Autónoma de Campeche, México. nmayxx@hotmail.com

<sup>3</sup> Dra. Charlotte Monserrat Llanes Chiquini. Profesor e investigador de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Campeche, México. chmlane@uacam.mx

<sup>4</sup> Dr. Roger Manuel Patrón Cortés es Profesor e Investigador de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México. roger\_patron\_cortes@hotmail.com

## MARCO TEÓRICO

### *Conceptualización de la Pobreza*

Para conceptualizar la pobreza se requiere definir quiénes son los pobres, se considera que primero se deben cuantificar los entes, característica o situación, para ello es imprescindible tener claro el concepto a medir, por lo que es necesario elegir el concepto de pobreza, pues ello condicionará el enfoque con el que se trabajará. El cuantificar la pobreza implica encontrarse entre las nociones de pobreza “absoluta” y “relativa”, entre los enfoques “directo” e “indirecto” y entre las perspectivas “objetiva” y “subjetiva” (Ravallion, 2003). Vale la pena recordar que ningún método de identificación y agregación es por sí solo suficiente, por lo que el uso combinado de los mismos puede ser una opción más acertada para la cuantificación de la pobreza. (Ortiz & Ríos, 2013)

Una medida primaria de la pobreza es unidimensional, la cual consiste sencillamente en partir del umbral de pobreza y todas las personas que se encuentran debajo del umbral son pobres, con ello se obtiene una tasa de pobreza, la cual consiste en dividir el número de pobres en la sociedad, entre la población total. Generalmente se considera que esta medida es deficiente, pues no indica la proporción en que el ingreso de las personas está por debajo del umbral ni qué carencia es la más arraigada.

La pobreza es un fenómeno multidimensional que afecta la vida de las personas, niega la igualdad de oportunidades y las excluye de las actividades económicas, sociales y culturales de su comunidad. La pobreza se refleja no sólo en bajos niveles de ingreso, sino también en las precarias condiciones de vida de la población, es decir, en la imposibilidad de acceder a una alimentación adecuada, a servicios educativos, a servicios de salud, a fuentes formales de empleo, a una vivienda digna, a una pensión, entre otros aspectos. Esta situación puede propiciar que las familias y los individuos experimenten por varias generaciones condiciones de pobreza (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, 2014).

Para el CONEVAL (2014) la pobreza multidimensional implica que una persona se encuentra en situación de pobreza multidimensional cuando no tiene garantizado el ejercicio de al menos uno de sus derechos para el desarrollo social, y si sus ingresos son insuficientes para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades. (Ortiz & Ríos, 2013)

Para establecer una medida multidimensional de pobreza es necesario: i) definir el marco conceptual adoptado para su medición; ii) precisar la unidad de observación del estudio (individuo u hogar); iii) delimitar las dimensiones así como las variables e indicadores que las caracterizan; iv) establecer la importancia relativa de cada dimensión y, en consonancia, estipular los ponderadores de los indicadores; v) seleccionar los umbrales de pobreza (satisfacción mínima) tanto para cada dimensión como de manera global para la identificación de las personas que la padecen, es decir, quién es pobre según el punto de vista multidimensional, y vi) especificar los métodos de agregación tanto dentro como por medio de las dimensiones. Además, y no menos importante, es necesario contar con la fuente de información que permita medir cada una de las dimensiones propuestas según el enfoque teórico adoptado (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, 2014)

### *Definición, identificación y medición de la pobreza en México.*

En México, hasta antes de la promulgación de la Ley General de Desarrollo Social (LGDS) en 2004 y la creación del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) mandatado por ésta, la mayoría de los estudios sobre medición y análisis de la pobreza estaba basada en una perspectiva unidimensional, la cual utilizaba el ingreso como una aproximación del bienestar económico de la población. Con esta perspectiva, la identificación de la población en pobreza se realiza de manera indirecta, es decir, se contrasta el ingreso de las personas con una línea de pobreza que permite valorar si dicho ingreso es insuficiente para satisfacer sus necesidades y, por ende, determinar si la persona es pobre o no. (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, 2014)

El concepto y las mediciones de la pobreza han estado sujetos a una gran polémica, particularmente entre las visiones opuestas del enfoque biológico o de mera subsistencia y el de privación o pobreza relativa. Adoptar uno u otro tiene una enorme repercusión en los cálculos sobre la incidencia e intensidad de la pobreza e incluso sobre el signo de su evolución a lo largo del tiempo. (Boltvinik, 1997)

Detrás de las diferencias metodológicas y conceptuales, pero sobre todo detrás de la fijación de umbrales, subyacen diferencias ideológicas profundas. En términos generales puede decirse que la fijación de umbrales es un acto político. Como ha dicho Nancy Fraser, no hay mayor poder sobre otra persona que definir sus necesidades. La fijación de umbrales de pobreza bajos conlleva una concepción minimalista de las necesidades humanas, su reducción a niveles de subsistencia biológica, casi equiparables a las de los animales. Ello contribuye, además, a legitimar niveles salariales bajos y, por lo tanto, altas tasas de ganancia. Pero también cumple una función apologética del orden social existente. Mientras más bajos son los umbrales fijados, más baja es la incidencia de la pobreza. A partir de diagnósticos

en los que una fracción reducida de la población es identificada como pobre, se puede conceptualizar la pobreza como un fenómeno marginal o residual, susceptible de ser abatido mediante políticas y programas especiales, es decir, sin tener que modificar la política económica vigente. Umbrales más altos, que resultan en incidencias de la pobreza mucho mayores, obligan a poner en duda las políticas económicas vigentes. Las mediciones de pobreza suelen interpretarse como un juicio sobre las bondades del orden social. De ahí la enorme carga ideológica que conllevan (Boltvinik, 1997).

En las metrópolis modernas han surgido nuevas categorías de pobres cuyos niveles de carencias son menores a los definidos para el medio rural, pero son reveladoras de nuevos mecanismos de empobrecimiento, desventaja y desigualdad que impactan, de manera directa, en la situación económica, cultural, social e institucional de las ciudades y dejan al margen de las ventajas de la modernidad a aquella población que ahora se identifica como nuevos pobres (Padilla, 2011).

Bajo el entendido de que la pobreza es un fenómeno multidimensional cuyas causas centrales van más allá del ingreso y se relacionan con carencias vitales que los pobres enfrentan, entre las más recurrentes están las relacionadas con la falta de acceso al empleo formal, a la educación y servicios de salud; la vulnerabilidad que presenta ante situaciones de crisis; la exclusión y la falta de voz y participación social, por lo que la metodología de análisis deberá incluir en enfoques tanto cuantitativo como cualitativo. En este contexto, la ciudad de México, como capital del país y cuya primacía se ha mantenido desde principios del siglo XX hasta nuestros días, su población ha sido testigo del deterioro de las condiciones de vida en una urbe cuya capacidad de generar empleo de calidad, bien remunerado, es cada vez más limitada para una amplia mayoría; esta coyuntura favorece la desigualdad social y la presencia de los nuevos pobres urbanos quienes han sido poco estudiados debido a que el interés del Estado se ha enfocado, principalmente, al medio rural (Padilla, 2011).

## METODOLOGÍA

*Enfoque.*- El estudio presenta un enfoque cuantitativo basado en mediciones numéricas y análisis estadístico que establecen patrones de comportamiento.

*Tipo.*-El estudio es descriptivo, ya que únicamente pretende medir información de manera conjunta sobre las variables de referencia.

### *Participantes en el estudio*

*Universo y muestra.* - Los participantes de este fueron la totalidad de los municipios en el estado de Campeche (11). Cabe aclarar que no se considera el nuevo municipio de Seybaplaya ya que fue oficialmente elevado a este rango en febrero de 2019 y por lo tanto no se cuenta con información del índice.

*Instrumento.* La metodología y el instrumento fue desarrollado por el CONEVAL para la medición del índice de rezago social (IRS). El manejo de datos tiene por propósito la comprobación de una o varias variables del objetivo de la investigación.

*Metodología.* En el documento *Los Mapas de Pobreza en México*, junto con su anexo estadístico y geográfico, se dan a conocer los resultados de las estimaciones realizadas por el CONEVAL para la medición multidimensional de la pobreza a nivel estatal y municipal. Los mapas muestran dos medidas de carencias: la pobreza por ingresos y el índice de rezago social. Estas mediciones se construyeron a partir de los indicadores que marca la Ley General de Desarrollo Social y que deben ser considerados en la definición, identificación y medición de la pobreza.

### *El Índice de Rezago Social*

La construcción del índice de rezago social tiene como intención cumplir con tres criterios básicos:

En primer lugar, se consideró la oportunidad de la información, incorporando la información disponible acorde a los indicadores de pobreza y a los niveles de desagregación que marca la Ley y de la información disponible.

En segundo lugar, se seleccionó una base de datos cuya estructura permitiera obtener indicadores en los niveles de agregación de localidades, municipal, estatal y nacional. Sobre la base de estos dos primeros criterios se decidió utilizar la base de datos

En tercer lugar, se optó por la técnica estadística de componentes principales ya que permite resumir en un indicador agregado las diferentes dimensiones del fenómeno en estudio.

Para la construcción del índice de rezago social se consideraron los siguientes indicadores:

- Educativos.
- Acceso a servicios de salud.
- Calidad y espacios en la vivienda.
- Servicios básicos en la vivienda.

- Activos en el hogar.

El índice resultante permite ordenar las unidades de observación (localidad, municipio, estado) según sus carencias sociales. Además, esta técnica es la misma que utiliza CONAPO para la construcción del índice de marginación El Índice de Rezago Social se construye como una suma ponderada de los diferentes indicadores. Para su construcción se utilizan como ponderadores los coeficientes de la primera componente. El índice es estandarizado de tal forma que su media sea cero y su varianza unitaria.

De esta forma se crearon cinco estratos que son: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto rezago social, y que dan la idea de grupos de localidades, municipios y estados que van de aquellos que muestran un menor a una mayor carencia en los indicadores que conforman el índice, respectivamente. ( Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, 2014)

### RESULTADOS

De acuerdo con la metodología establecida para la medición del rezago social (IRS) del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) se presentan los siguientes resultados:

*Tabla 1 Resultado del índice de rezago social (IRS) para el estado de Campeche.*

MUNICIPIO	IRS
Calakmul	1.0936
Calkiní	-0.21754
Campeche	-1.38336
Candelaria	0.46395
Carmen	-0.9417
Champotón	-0.3767
Escárcega	-0.34753
Hecelchakán	-0.15203
Hopelchén	0.17493
Palizada	-0.41531
Tenabo	-0.07808

La tabla 1 nos indica los resultados del Índice de Rezago social (IRS), sin embargo, cabe señalar los cinco estratos que son: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto rezago social, y que dan la idea de grupos de localidades, municipios y estados que van de aquellos que muestran un menor a una mayor carencia en los indicadores que conforman el índice, es decir que menores carencias son negativos y en dicha escala si se tiene mayores carencias más aumentarían los números positivos en la escala.

Como se observa en la tabla 1, los municipios están ordenados alfabéticamente, sin embargo podemos visualizar según los resultados obtenidos por el CONEVAL para el estado de Campeche y considerados para el presente estudio, se tiene que los resultados de los primeros lugares en menor rezago social son el municipio de Campeche, el más competitivo siendo la cabecera del estado y ubicándose el municipio del Carmen en el segundo lugar, lo cual no resulta una sorpresa debido a la dinámica económica que le deja a la localidad la industria petrolera y el municipio de Palizada en el tercer sitio. Los últimos sitios del IRS son ocupados por Candelaria (10) y Calakmul en el último puesto (11).

### CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la medición del IRS confirman el grado de rezago social existente en el estado de Campeche, con lo surge la necesidad de proponer e implementar políticas públicas que permitan incrementar la competitividad en la región y por ende incrementar el nivel de vida de la población, establecer políticas públicas contra

la pobreza apoyaría en una mejoría tanto en el nivel de vida como en la competitividad, sobre todo en los municipios en donde el índice de rezago social nos demuestra las carencias de los habitantes de dichos municipios.

Es deseable un organismo en cada estado que se encargue de monitorear de forma permanente, autónoma e independiente los resultados de la política económica de los gobiernos estatales y que esta información sea considerada en el diseño de la política económica regional.

### REFERENCIAS

- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2014). MEDICIÓN MULTIDIMENSIONAL DE LA POBREZA EN MÉXICO. *El Trimestre Económico*, 5-42.
- Boltvinik, J. (1997). Diversas visiones sobre la pobreza en México. Factores determinantes. *Política y cultura*, 115-135.
- CONAPO. (20 de agosto de 2011). *CONAPO*. Obtenido de [www.conapo.gob.mx](http://www.conapo.gob.mx) el 10 de agosto de 2017.
- INEGI. (1995). *Indicadores de competitividad de la economía mexicana*. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
- Ortiz, G. J., & Ríos, B. H. (2013). La Pobreza en México, un análisis con enfoque multidimensional. *Análisis Económico*, XXVIII(69), 189-218.
- Padilla, I. V. (2011). Pobreza y segregación territorial en la ciudad de México. *Revista Geográfica de América Central*, 1-14.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2007). *Índice de competitividad social*. México: NA.
- Ravallion, M. (2003). The Debate on Globalization, Poverty and Inequality: Why Measurement Matters. *International affairs*, 79(4), 739-753.

### NOTAS BIOGRÁFICAS

El **Dr. Carlos Alberto Pérez Canul** es profesor e investigador Titular "B" de la Universidad Autónoma de Campeche. México. Su Maestría en Administración es del Instituto Tecnológico y de Estudios superiores de Monterrey (ITESM) Campus Ciudad de México. Doctor por la Universidad Hispanoamericana. Ha publicado artículos en la revista "Estudios Gerenciales" de la Universidad ICESI en Colombia. También ha publicado diversas ponencias para Congresos nacionales e internacionales, revistas y capítulos de libro arbitrados.

La **M.C.E. Nadia Kassandra May Acosta** es profesora e investigadora de la Universidad Autónoma de Campeche. México. Tiene Maestría en Educación. Tiene la certificación ICELT de la University of Cambridge. Ha participado como ponente en congresos nacionales e internacionales.

La **Dra. Charlotte Monserrat Llanes Chiquini** es Doctor en Ciencias de la Administración por la Universidad Nacional Autónoma de México. Profesor Investigador Titular "A" adscrita a la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Campeche. También ha publicado diversos artículos y capítulos de libro arbitrados.

El **Dr. Roger Manuel Patrón Cortés** es profesor e investigador de la Universidad Autónoma de Campeche. México. Doctor en Ciencias Administrativas por la Universidad Anáhuac Mayab. Su interés investigativo se centra en la conducta organizacional. Ha presentado resultados de sus estudios en congresos nacionales e internacionales. También ha publicado diversos artículos y capítulos de libro arbitrados.

# ANÁLISIS DEL SECTOR ARTESANAL TEXTIL EN MÉXICO

MA. Dulce María Pérez Hernández<sup>1</sup>, Dr. Salvador Neme Calacich<sup>2</sup>,

**Resumen**— La artesanía textil está en tendencia, diseñadores nacionales e internacionales adoptan elementos de textiles que los artesanos mexicanos han realizado por generaciones, por lo que el sector debe estar preparado para responder. Este artículo presenta un análisis de la situación del sector artesanal textil en México con el fin de identificar los retos a los que se enfrenta este sector y las aportaciones que se pueden generar desde la academia. Se presenta la revisión de literatura de artículos de investigación y de los índices del sector a partir de datos estadísticos de fuentes oficiales. Dentro de las principales problemáticas detectadas se encuentran los canales de distribución, mientras que por el lado de las aportaciones se ubica el comercio justo, el financiamiento y los clusters.

**Palabras clave**— Sector artesanal, artesanía textil, índices.

## Introducción

La artesanía textil mexicana está en tendencia, hoy en día se pueden observar marcas de diseñadores nacionales e internacionales adoptando elementos de textiles y técnicas que los artesanos mexicanos llevan siglos realizando, esto debido a la renovada atención que los consumidores han puesto en el orgullo por el nacionalismo mexicano expresado en sus artesanías. En este sentido, el gremio de artesanos y las instituciones gubernamentales que apoyan a este sector deben estar preparadas para responder a esta demanda creciente, con programas integrales que permitan a los artesanos comercializar sus productos de manera eficaz.

En el presente documento se hace un análisis de la situación del sector artesanal textil en México, a través de la revisión de la literatura y de los índices del sector a partir de datos estadísticos presentados por Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) y Fondo Nacional para el Fomento de las Artesanías (FONART), con el fin de identificar los retos a los que se enfrenta este sector y las aportaciones que se pueden generar desde la academia.

## Descripción del Método

A través del enfoque cualitativo se realizó una revisión documental, se tomó la decisión de realizar un artículo de revisión pues este ofrece una perspectiva amplia de problema, ya que permite identificar qué se ha investigado sobre el tema y los hallazgos más importantes que hay en esa materia (Vera, 2009). Se consultaron fuentes primarias y secundarias que presentan información sobre el objeto de estudio y su problemática actual.

Las fuentes primarias que se consultaron fueron artículos de investigación y tesis que exponen estudios empíricos sobre el sector artesanal, y las fuentes secundarias de información se integraron por datos de fuentes oficiales de dependencias de gobierno, como INEGI, FONART y por organismos internacionales. Los criterios de selección fueron que los datos secundarios se extrajeran de fuentes oficiales, y para los datos primarios que los artículos de investigación y tesis provinieran de revistas arbitradas o especializadas y universidades de prestigio respectivamente.

## Revisión de la literatura

### Artesanías

Las artesanías representan la identidad y cultura de las regiones (Zapata-Martelo & Suárez-San Román, 2007), en este sentido la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, (UNESCO, 2017, p.1) afirma que se trata de “una expresión artística cuyos cimientos descansan en las tradiciones de una comunidad”, y es que a través de las artesanías las comunidades reflejan su cultura, pues son pieza fundamental de su arte popular, simbolizan la historia y la cultura de los grupos étnicos que las realizan.

Las artesanías deben contar con elementos o características particulares para ser consideradas como tal, sobre estos Fonseca (2015) dice que deben de ser generados por un artesano de oficio quien realice un diseño original, que sea una pieza funcional, única pues la producción de la artesanía no es repetitiva y que el material se

<sup>1</sup> M.A. Dulce María Pérez Hernández es Consultora de negocios y maestra en administración por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. [dulperezh@gmail.com](mailto:dulperezh@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dr. Salvador Neme Calacich es Profesor investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México [s\\_neme@hotmail.com](mailto:s_neme@hotmail.com)



transforme a partir de materias primas. Estos aspectos concuerdan con lo dicho por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura y el Centro de Comercio Internacional (UNESCO & CCI, 1997, p.17) "Los productos artesanales son los producidos por artesanos... a mano, o con la ayuda de herramientas manuales o incluso de medios mecánicos, siempre que la contribución manual directa del artesano siga siendo el componente más importante del producto acabado."

Para Roncancio (1999), un aspecto clave del quehacer artesanal es lo que denomina conocimiento tradicional y lo expresa a través de una ecuación, pues dice que este es el resultado de la suma de la técnica con la tradición. Por lo tanto, la transmisión del conocimiento artesanal es celosamente custodiado por los artesanos, quienes cuidan que esta herencia pase a las siguientes generaciones enseñando a los miembros de la familia desde la niñez, pues este conocimiento representa una fortaleza para lograr posicionarse en el mercado y perderlo podría representar pérdidas (Lugo-Morin, Ramírez-Juárez, Navarro-Garza, & Estrella-Chulim, 2008). A partir de los 6 ó 7 años de edad los niños y niñas que forman parte de familias artesanas, empiezan el proceso de aprendizaje (Turok citado por Rivera, Alberti & Vázquez, 2008).

Novelo (2002) menciona que, en México, las artesanías se empezaron a valorar por sus características ornamentales y su viabilidad de exportación desde el siglo XIX. Su significado genera valor a partir de su uso (Oliva, 2009), las artesanías son utilizadas para decorar espacios, para usar como prendas o accesorios, pero además de estas características estéticas son apreciadas por su valor cultural (Castaños, 2011).

### *Situación del sector artesanal*

Según datos de FONART (2017b) el sector artesanal es un detonador de las economías locales, y representa el 14% del PIB del sector turismo al aportar 62 mil millones de pesos. En este sentido, Claudia Walls, directora comercial de FONART en el Foro de Turismo y Cultura Kultur 2017 expuso que las piezas artesanales de México son altamente valorados para su exportación en otros países, por lo tanto, la labor artesanal representa un atractivo para la promoción turística del país (González, 2017). En México un gran número de empresas artesanales son familiares, donde cada miembro que la compone tiene labores bien definidas, siendo normalmente el jefe de familia el mismo que dirige la empresa, la ventaja de este tipo de negocios radica en la facilidad que tiene para adecuarse a las circunstancias (Jiménez, Martínez, & Nieto, 2016).

Ramírez y Rosas (2016, citando a Alonso) expresan que parte de la problemática de quienes dependen de este sector son los canales de distribución, los cuales en su mayoría son acaparados por intermediarios quienes obtienen la mayor parte de las ganancias, al vender la pieza artesanal a un precio más alto del que pagaron al artesano. Para contrarrestar este tipo de comercio existe un movimiento a nivel global denominado Comercio Justo, el cual se enfoca en el dialogo, la transparencia y el respeto, así como procurar equidad en el comercio internacional, de igual manera pretende aportar a un entorno comercial que sea favorable para el artesano y así contribuir al desarrollo sostenible (World Fair Trade Organization [WFTO], 2020). Al respecto, Comet, (2016) expone que el comercio justo enfrenta dos desafíos importantes, el primero es que se dé un equilibrio en el comercio a nivel mundial que represente beneficios para los actores desfavorecidos, el segundo reto radica en lograr crear conciencia entre los consumidores y las empresas de que este otro tipo de comercio es posible, a nivel local e internacional.

Por su parte, Huahualuque, Peñarrieta y Rodríguez (2015) explican que la Organización Mundial de Comercio Justo, o WFTO por sus siglas en inglés, marca diez criterios que deben cumplir las empresas que trabajan a través de comercio justo:

“(1) Creación de oportunidades para productores con desventajas económicas; (2) Transparencia y responsabilidad; (3) Prácticas comerciales justas; (4) Pago de un precio justo; (5) Asegurar ausencia de trabajo infantil y trabajo forzoso; (6) Compromiso con la no discriminación, equidad de género y libertad de asociación; (7) Asegurar buenas condiciones de trabajo; (8) Facilitar el desarrollo de capacidades; (9) Promoción del Comercio Justo; (10) Respeto por el medio ambiente” (p.41).

Por otro lado, FONART apoya con programas a los artesanos en la comercialización de sus productos ya sea para que mejoren su producción y aumenten su capacidad comercial, o para que promuevan su trabajo artesanal en ferias a través de un programa que les otorga recursos económicos para costear los gastos de transportación, hospedaje y alimentación para que puedan movilizarse a otras ciudades (FONART, 2016a, 2017a). A pesar de esto, artesanos y especialistas del sector expusieron en el foro Artesanías en México: situación actual y retos, llevado a cabo por la Cámara de Diputados LXII Legislatura, que hasta ese momento el trabajo no ha sido suficiente para mejorar las condiciones del sector artesanal, que se necesitan proyectos enfocados en mejorar la comercialización y el financiamiento de las artesanías (Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública Cámara de Diputados / LXII Legislatura, 2013).

Al respecto Hernández (2012) asegura que el sector artesanal necesita poner atención en su capacidad de organización, tomando en cuenta sus procesos de producción, distribución y venta; pues parte de los problemas de sector radica en la escasez de recursos económicos por parte de los artesanos, la comercialización, los intermediarios, la competencia de la industria (Del Carpio, 2012), en este sentido la industria textil requiere generar alianzas con otras compañías en su cadena de valor e integrar clusters regionales para lograr satisfacer la demanda del mercado nacional y aumentar su participación en el mercado internacional (Rosas, 2012). Se debe entender el término cluster como la generación de redes de negocios a través de las cuales se identifican oportunidades y se generan estrategias empresariales en pro de la competitividad de un producto o servicio (Carmona & Gil, 2010). Al respecto, De la Maza-y-Arambru, Vendrell-Herrero y Wilson (2012) enfatizan que el cluster es una herramienta muy útil para el intercambio de conocimientos entre empresas.

### *Artesanía textil*

Las artesanías textiles son portadoras de un arraigado valor histórico, y del valor que le da la profunda dedicación que cada artesano pone en cada una de sus piezas, dotándolas de originalidad en su manufactura (Zaragoza, 2016). Algunos de los elementos que representan un problema para el sector son el rezago tecnológico en los procesos de producción, comercialización y diseño (Rodríguez & Fernández, 2006), y es necesario poner atención en estos aspectos pues como indican Hernández, Pineda y Andrade, (2011) al estudiar la labor artesanal desde una perspectiva económica es posible identificar que esta no es solo una expresión o representación de la cultura, si no, que también es un negocio. A pesar de esto, si se han dado mejoras en el sector textil, a la producción de camisas, vestidos, blusas y pantalones se han incorporado las cortinas, rebozos y servilletas, diversificando de esa manera los productos (Lugo-Morin et al., 2008).

### *Índices del sector*

En México según datos del INEGI el 10% de la población se dedica al trabajo artesanal, siendo este su forma de vida y sustento económico, es decir más de doce millones de mexicanos son artesanos (Senado, 2017). En 2012 el INEGI y el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (hoy Secretaría de Cultura), realizaron la Encuesta Nacional de Consumo Cultural de México (ENCCUM), dentro de sus principales hallazgos se identifica que las ramas de artesanía textil ocupa el segundo lugar, solo por detrás de las artesanías de cartón y papel, en lo que se refiere al número de personas ocupadas en esta actividad artesanal, por lo que se destaca su importancia (FONART, 2018), sobre el nivel de escolaridad la ENCCUM indica que en su mayoría los artesanos tienen estudios de nivel básico con el 48%, seguidos por quienes obtuvieron una escolaridad de nivel medio con 28% y con un 23% quienes tienen estudios de nivel superior (INEGI, 2014). La FONART (2016b) realiza un diagnóstico sobre capacidad de los artesanos en pobreza para generar ingresos sostenibles, donde pronostica que para el 2030 se espera que esta población crezca un 35%.

Por su parte Pérez, Martínez-Martínez y Cogco (2017) realizan un estudio sobre la satisfacción de programas de fomento a la artesanía en México, en donde analizan el nivel de satisfacción de los beneficiarios de estos programas, encontrando que estos consideran que los programas no han tenido un impacto en el mejoramiento de su nivel de vida. Por lo que el sector artesanal necesita ser impulsado no solo desde el gobierno, si no también desde la academia; pues desde ahí, se pueden generar proyectos sociales, económicos y administrativos que lleven a fortalecer la laboral artesanal (Hernández, Pineda & Andrade, 2011).

## **Conclusiones**

Un 10% de la población económicamente activa en México se dedica a la producción de artesanías y de ese número aproximadamente un 23% se enfoca en artesanía textil, ocupando esta rama artesanal el segundo lugar en número de artesanos lo que la convierte en una rama importante del sector, ocupando en su mayoría a las mujeres (Senado, 2017; FONART, 2018). En el cuadro 1 se presenta un resumen de los problemas detectados y las posibles aportaciones que se pueden estudiar para su solución.

Problemas	Aportaciones sugeridas
Deficientes canales de distribución (Del Carpio, 2012; Ramirez y Rosas, 2016; Rodríguez y Fernández, 2006)	Comercio justo (Comet, 2016; Huahualuque et al., 2015; WFTO, 2020.)
Escases de recursos económicos (Del Carpio, 2012; Centro de estudios de opinion pública y Cámara de diputados, LXII Legislatura, 2013)	Financiamiento (FONART, 2017a)
Acceso a la tecnología en los procesos de producción (Rodríguez y Fernández, 2006)	Clusters (Carmona y Gil, 2010; de la Maza-y-Arambru et al., 2012; Rosas, 2012)

Cuadro 1. Problemas detectados elaboración propia con base en la revisión la literatura.

El sector artesanal tiene oportunidades de crecimiento, que puede ser impulsadas desde la academia y el gobierno a través de programas de capacitación del artesano en procesos de producción y comercialización, así como proyectos que generen propuestas de comercialización justa.

### Referencias

- Carmona, R. J., & Gil, J. D. (2010). Competitividad y retos en la productividad del cluster textil-confección, diseño y moda en Antioquía. *Revista Ciencias Estratégicas*, 16(20), 247–263. Recuperado de: <https://revistas.upb.edu.co/index.php/cienciasestrategicas/articulo/view/584>
- Castaños, N. (2011). Abre una artesanías. *Entrepreneur*, 18–28. Recuperado de: <https://www.entrepreneur.com/article/266334>
- Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública & Cámara de Diputados LXII Legislatura. (2013). *Las artesanías en México. Situación actual y retos*. Recuperado de: <http://www5.diputados.gob.mx/index.php/camara/Centros-de-Estudio/CESOP/Estudios-e-Investigaciones/Libros/Las-artesantias-en-Mexico.-Situacion-actual-y-retos>
- Comet, D. (2016). COMERCIO JUSTO : Una alternativa comercial sostenible y respetuosa con los Derechos Humanos. *Revista de Antropología Experimental*, 16(6), 71–78. DOI: <https://dx.doi.org/10.17561/rae.v0i16.3287>
- De la Maza-y-Arambru, X., Vendrell-Herrero, F., & Wilson, J. R. (2012). Where is the value of cluster associations for SMEs? *Intangible Capital*, 8(2), 472–496. DOI: <https://doi.org/10.3926/ic.346>
- Del Carpio, P. (2012). Entre el textil y el ambar: Las funciones psicosociales del trabajo artesanal en artesanos tsotsiles de la ilusión, Chiapas, México. *Athenea Digital*, 12(2), 185–198. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53723279010>
- Fondo Nacional para el Fomento de las Artesanías. (2016a). *Apoyos para la promoción artesanal en ferias y exposiciones*. Recuperado de: <https://www.gob.mx/fonart/acciones-y-programas/apoyos-para-la-promocion-artesanal-en-ferias-y-exposiciones>
- Fondo Nacional para el Fomento de las Artesanías. (2016b). *Diagnóstico de la Capacidad de los Artesanos en Pobreza para Generar Ingresos Sostenibles*. Recuperado de: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/32043/Diagnostico\\_FONART\\_3\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/32043/Diagnostico_FONART_3_.pdf)
- Fondo Nacional para el Fomento de las Artesanías. (2017a). *Apoyos para proyectos artesanales estratégicos*. Recuperado de: <https://www.gob.mx/fonart/acciones-y-programas/apoyos-para-proyectos-artesanales-estrategicos>
- Fondo Nacional para el Fomento de las Artesanías. (2017b). *Expo venta artesanal Guelguetza*. Recuperado de: <https://www.gob.mx/fonart/prensa/expo-venta-artesanal-guelguetza-2017?idiom=es>
- Fondo Nacional para el Fomento de las Artesanías. (2018). *Artesanos y artesanías, una perspectiva económica*. Recuperado de: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/330994/ARTESANOS\\_Y\\_ARTESANIAS\\_UNA\\_PERSPECTIVA\\_ECONOMICA.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/330994/ARTESANOS_Y_ARTESANIAS_UNA_PERSPECTIVA_ECONOMICA.pdf)
- Fonseca, E. (2015). *Estrategias de comercialización para fortalecer los canales de distribución de las artesanías del municipio de Tenango de Doria Hidalgo*. (Tesis de Maestría). De la base de datos del Instituto Politécnico Nacional. Recuperado de: [http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/22330/FONSECA\\_ORTEGA\\_ELIZABETH.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/22330/FONSECA_ORTEGA_ELIZABETH.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- González, S. (2017). La artesanía mexicana, detonante del turismo cultural. *El Financiero*. Recuperado de: <http://www.elfinanciero.com.mx/after-office/la-artesania-mexicana-detonante-del-turismo-cultural.html>
- Hernández, V., Pineda, D. y Andrade, M. A. (2011). Estrategias de competitividad para impulsar la innovación del sector artesanal en comunidades del estado de Hidalgo. *XV Congreso internacional de investigación en ciencias administrativas: La administración y la responsabilidad social empresarial* (pp. 18–34). Recuperado de: [http://acacia.org.mx/busqueda/pdf/10\\_02\\_estrategias\\_de\\_competitividad.pdf](http://acacia.org.mx/busqueda/pdf/10_02_estrategias_de_competitividad.pdf)
- Hernández, V. (2012). *Estrategias de competitividad para impulsar la innovación del sector artesanal en comunicades del estado de Hidalgo*. (Tesis Doctoral) de la base de datos del Instituto Politecnico Nacional. Recuperado de: <http://tesis.ipn.mx/handle/123456789/11911>
- Huahualuque, A., Peñarrieta, L. G. y Rodríguez, L. H. (2015). Aplicación del fairtrade por las empresas exportadoras de artesanía textil de la región puno: caso JOMATEX S.R.L – SUMAC PERÚ S.C.R.L - PERÚ. *Comuni@cción*, 6(1), 29–47. Recuperado de: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2219-71682015000100004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2219-71682015000100004&lng=es&tlng=es).

Instituto Nacional de Geografía y Estadística. (2014). *Encuesta Nacional del Consumo Cultural de México 2012*. Recuperado de: [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/encuestas/hogares/encc/2012/ENC CUM2012.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/encuestas/hogares/encc/2012/ENC CUM2012.pdf)

Jiménez, J. C., Martínez, C. J., & Nieto, M. L. (2016). La orientación emprendedora en pequeños negocios de artesanía de México. *Nova Scientia*, 8(1), 475–500. DOI: <https://doi.org/10.21640/ns.v8i16.304>

Lugo-Morin, D. R., Ramírez-Juárez, J., Navarro-Garza, H., & Estrella-Chulim, N. G. (2008). Etnocompetitividad del sistema artesanal textil Mitla, el papel del territorio y la innovación. *Economía, Sociedad y Territorio*, VIII (28), 981–1006. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11102807>

Novelo, V. (2002). Ser indio, artista y artesano en México. *Espiral*, IX(25), 165–178. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13802506>

Oliva, C. (2009). Artesanía. *Universitas Humanistica*, (68), 287–296. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=79118995015>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura, y el Centro de Comercio Internacional. (1997). Informe Final. En *Simpósio internacional sobre “la artesanía y el mercado internacional: comercio y codificación aduanera”* (pp. 1–30). Manila, Filipinas. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001114/111488s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. (2017). Artesanía y Diseño. Recuperado de: <https://web.archive.unesco.org/20170512031534/http://www.unesco.org/new/es/santiago/culture/creative-industries/crafts-design/>

Pérez, J.A.; Martínez-Martínez, O.A. & Cogco, A. R. (2017). ¿Satisfacción con programas de fomento a la artesanía en México? El caso del FONART. *Investigación Administrativa*, 46(120). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456052444002>

Ramírez, C.I. & Rosas, M. (2016). Condiciones de producción y comercialización de artesanos textiles de mantelería en Oaxaca de Juárez: identificación de alternativas. En: El desarrollo regional frente al cambio ambiental global y la transición hacia la sustentabilidad. Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional, A. C, México. *21 Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México*. Recuperado de: <http://ru.iiec.unam.mx/3380/>

Rivera, M.L., Alberti, P. & Vázquez, V. (2008). La artesanía como producción cultural susceptible de ser atractivo turístico en Santa Catarina del Monte, Texcoco. *Convergencia*, 15(46), 225–247. Recuperado de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-14352008000100010&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-14352008000100010&lng=es&tlng=es).

Rodríguez, C. y, & Fernández, L. (2006). Manufactura textil en México: Un enfoque sistémico. *Revista Venezolana de Gerencia*, 11(35), 335–351. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29003502>

Roncancio, E. (1999). *Artesanía*. Recuperado de: [http://ftp.unipamplona.edu.co/kmconocimiento/Congresos/archivos\\_de\\_apoyo/CERTIFICACI%3D%3N\\_DEL\\_PRODUCTO\\_ARTESANAL.pdf](http://ftp.unipamplona.edu.co/kmconocimiento/Congresos/archivos_de_apoyo/CERTIFICACI%3D%3N_DEL_PRODUCTO_ARTESANAL.pdf)

Rosas, M. C. (2012). The Textile and Footwear Industries in Mexico. *Negocios Promexico*, XI, 18–21. Recuperado de: <http://www.promexico.mx/documentos/revista-negocios/pdf/nov-2012.pdf>

Senado. (2017). *Gaceta: LXIII/2SPR-23/73588*. Recuperado de: <http://www.senado.gob.mx/index.php?ver=cp&mn=4&id=73588>

Vera, O. (2009). Cómo escribir artículos de revisión. *Revista Med La Paz*, 15(1), 63–69. Recuperado de: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-89582009000100010](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-89582009000100010)

World Fair Trade Organization. (2020). *Comercio Justo- WFTO-LA*. Recuperado de: <http://www.wfto-la.org/comerciojusto/>

Zapata-Martelo, E. y Suárez-San Román, B. (2007). Las artesanas, sus quehaceres en la organización y en el trabajo. *Ra Ximhai*, 3(3), 591–620. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46130301>

Zaragoza, S. L. (2016). *La Producción textil artesanal Hidalguense comercio, competencia y estancamiento* (Vol. 28). Recuperado de: <https://otech.uaeh.edu.mx/site/cdn/assets/site/files/pdf/prodtextil2.pdf>

### Notas Biográficas

La **M.A. Dulce María Pérez Hernández** es maestra en Administración por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, ha sido ponente del Simposio Internacional de Marketing: Cacao y Chocolate. Es profesora y consultora de negocios. Actualmente cursa el Doctorado en Estudios Económicos Administrativos en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

El **Dr. Salvador Neme Calacich** es profesor investigador en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, es miembro del cuerpo académico competitividad y conocimiento, y de las redes de investigación FAEDPYME y REMINEO.

# RESILIENCIA EN ESCOLARES: UN ESTUDIO PRETEST-POSTEST

Lic. En Enf. Carlos Pérez-Palma<sup>1</sup>, PhD. Mario Enrique Arceo Guzmán<sup>2</sup> y  
M. En C.C. Guillermo García Lambert<sup>3</sup>

**Resumen**—La resiliencia es un proceso que permite a las personas enfrentar los problemas a pesar de las adversidades, incluidos aquellos relacionados al proceso salud-enfermedad. Es necesario fortalecer la resiliencia desde edades tempranas a través de intervenciones educativas. **Objetivo:** Analizar el nivel de resiliencia pretest-postest en escolares de Toluca, México, 2019. Se realizó un estudio prospectivo, longitudinal, cuasi-experimental y descriptivo. Participaron 55 escolares, se aplicó el cuestionario de Resiliencia para niños y adolescentes antes y después de aplicar una intervención educativa basada en el juego y los pilares de la resiliencia. **Resultados:** Después de aplicar la intervención, se obtuvo que los participantes con un nivel de resiliencia alto aumentaron al pasar de una 58.2% a una 94.5%, se utilizó la prueba t de student para muestras relacionadas, la cual indica que no existe un incremento estadísticamente significativo en el rendimiento académico.

**Palabras clave**—Resiliencia, Escolares, Salud, Intervención Educativa.

## Introducción

La resiliencia es un proceso del ser humano considerada como un rasgo psicológico que permite superar exitosamente adversidades, sin embargo este rasgo puede ser vulnerado o fortalecido ante dicha adversidad. La resiliencia permite afrontar problemas ante eventos estresantes o desafiantes que otorgan protección a la persona por medio de habilidades de afrontamiento (Becoña, 2006).

En el contexto de la salud, la resiliencia es el conjunto de procesos sociales e intrapsíquicos que posibilitan acceder al bienestar psicofísico a pesar de las adversidades. Así la resiliencia obedece a cualidades positivas del proceso interactivo del sujeto con sus semejantes.

Cada persona, en el desarrollo de su propia vida es susceptible a vivenciar experiencias y enfermedades. En este sentido, la resiliencia y su fortalecimiento se ocupan de identificar los modos en que la gente supera la adversidad y el dolor (González-Arratia et al, 2009).

Estas experiencias son visibles desde la infancia y en específico en la edad escolar. En esta etapa es común observar la aprobación de sus pares, docentes y cuidadores por pertenecer a determinado grupo social, se manifiestan fenómenos como la inferioridad, las limitaciones, las burlas, demostración de incapacidades y la inseguridad, además de algunas enfermedades. Lo anterior provocará sentimientos negativos en el afecto y autoestima, así como la disminución del deseo por lograr metas personales. Sumando lo anterior comienzan los primeros cambios de la pubertad, el organismo cambia y aparecen los primeros rasgos sexuales secundarios, nuevas emociones e intereses.

Una de las propuestas para fortalecer a niñas y niños resilientes es la educación. Se plantea promover valores y expresión de sentimientos. Se debe buscar mediante herramientas participativas el control de las emociones, así como los sentimientos negativos y sus efectos impulsivos, el desarrollo de la autonomía, las relaciones interpersonales, la comunicación, la responsabilidad, la flexibilidad, entre otros. Todo esto se debe adaptar a escenarios atrayentes para el grupo de edad, por medio de estrategias como el juego (Munist et al, 2000).

## Descripción del Método

### *Tipo de estudio*

Se realizó un estudio de tipo prospectivo, longitudinal, cuasi-experimental y descriptivo.

### *Objetivo de estudio*

Analizar el nivel de resiliencia pretest-postest en escolares de Toluca, México, 2019

### *Diseño del estudio*

<sup>1</sup> Carlos Pérez-Palma es alumno de la Especialidad en Salud Pública de la Facultad de Medicina en la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex) [carlos36361@hotmail.com](mailto:carlos36361@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Mario Enrique Arceo Guzmán es profesor de tiempo completo y coordinador de la Especialidad en Salud Pública de la Facultad de Medicina en la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex) [marceo2002@gmail.com](mailto:marceo2002@gmail.com)

<sup>3</sup> Guillermo García Lambert es profesor de tiempo completo de la Facultad de Medicina en la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex) [ggarcial@uaemex.mx](mailto:ggarcial@uaemex.mx)

Se utilizó el cuestionario validado por González-Arratia (2011) de Resiliencia para niños y adolescentes en 55 escolares de la primaria “Profr. Francisco Aguilar Vilchis” del turno vespertino en el 2019. Posterior a ello se ejecutaron 13 sesiones a modo de taller para implementar la intervención educativa. La intervención se basó en las dimensiones y pilares de la resiliencia y factores de protección interno: actitud positiva, afrontamiento, sentido del humor, creatividad, empatía, iniciativa, flexibilidad, perseverancia, autoeficacia, introspección, autoestima, optimismo, orientación, resolución de problemas, pensamiento crítico, autorregulación de emociones, autonomía, relaciones interpersonales y moralidad. Cada sesión tuvo una duración de 40 minutos, para ello se diseñaron cartas descriptivas con cada uno de los talleres. Además se utilizaron herramientas del juego para lograr un aprendizaje significativo. Una vez finalizada la intervención se volvió a aplicar el cuestionario de Resiliencia para niños y adolescentes para evaluar los talleres.

Se llevó a cabo el análisis estadístico para describir las variables sociodemográficas. Se utilizó la prueba t de student para muestras relacionadas.

### Implicaciones éticas

El estudio se llevó a cabo de acuerdo a la última actualización de la declaración de Helsinki (Acuerdos de Fortaleza, Brasil, 2013), cuya información fue de carácter confidencial. A los padres y tutores se les dio a conocer el objetivo del estudio a través de la carta de consentimiento informado, así como a las niñas y niños participantes a través de la carta de asentimiento informado, la cual fue autorizada y/o firmada por cada uno de ellos.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

La media de edad de los participantes fue de 10.2 años. 30 participantes fueron del género femenino (54.5%) y 25 del género masculino (45.5%).

Con respecto al objetivo general y después de aplicar la intervención educativa, se tiene que los participantes con un moderado nivel de resiliencia disminuyeron al transitar de un 38.2% a un 5.5%, mientras que los participantes con un alto nivel de resiliencia aumentaron al pasar de un 58.2% a un 94.5% durante la medición pretest-postest (Gráfico 1). Por lo que la intervención educativa efectuada aumentó los niveles de resiliencia de los escolares que participaron en el estudio.

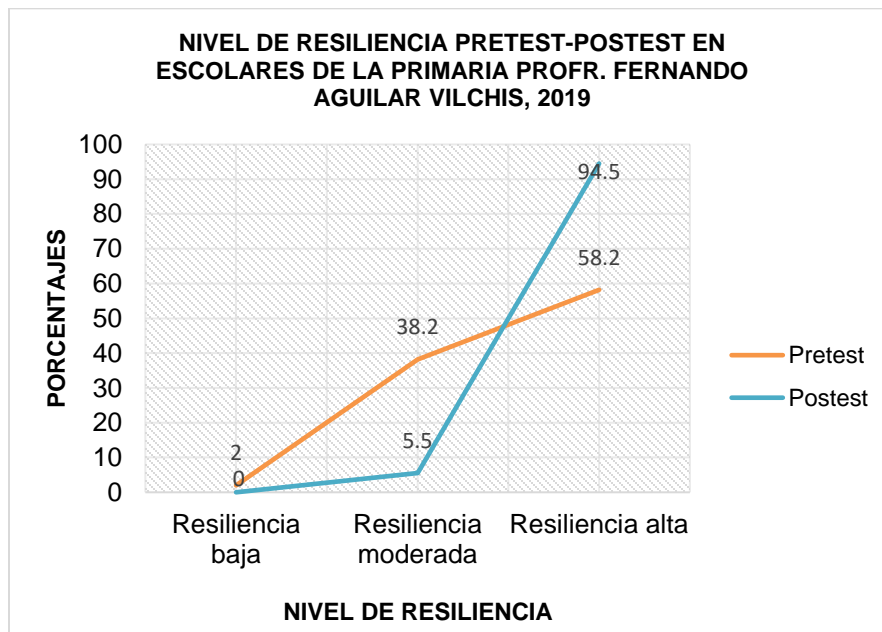


Gráfico 1. Resultado del análisis estadístico de las variables de estudio

En relación a la edad, se observa que los participantes de 9 años con resiliencia alta después de la intervención pasaron de un 10.9% a un 21.8% (rango: 10.9), mientras que los participantes de 11 años con resiliencia alta pasaron de un 21.8% a un 34.5% (rango: 12.7). Estas fueron las edades con mayores rangos durante la medición pretest-postest.

Respecto al párrafo anterior, los resultados concuerdan con un estudio realizado por Pintado y Cruz (2017) las autoras discuten que a mayor edad, los factores de la resiliencia como la autoestima, empatía y la autonomía tiene mayor predominancia por lo cual existen mayores niveles de resiliencia.

Por lo que se refiere al género, se encontró que el femenino es el género resiliente de mayor predominancia (54.5%). Cabe señalar que después de la intervención, ambos géneros aumentaron el porcentaje en el nivel de resiliencia alta; femenino (30.9%-52.7%), masculino (27.3%-41.8%). En contraste con otros estudios de intervención; Mazadiego et al (2016) concluyeron que el género femenino aprende a ser más resilientes al fortalecer pilares como auto eficiencia, liderazgo, optimismo y el sentido del humor. Por otro lado, Beightol et al (2009) demostraron que las mujeres tuvieron incrementos significativos en objetivos y aspiraciones después de una intervención. En cambio, estudios como el de Ramírez-Granizo y Castro-Sánchez (2018) argumentan que después de su intervención fueron los hombres los que desarrollaron mejores capacidades resilientes. No obstante, Romero y Saavedra (2016) especifican que el género no es un factor de variabilidad en la construcción de la resiliencia.

Por otra parte, los niveles de resiliencia fueron observados por grado escolar. A partir de esto se encontró en el pretest que los grupos con resiliencia alta fueron quinto y sexto grado (21.8%). Sin embargo después de la intervención se observó que el sexto grado fue el grupo con mayor predominancia de resiliencia alta (36.3%). De acuerdo a la teoría del desarrollo cognoscitivo de *Jean Piaget*, durante la última fase de la etapa escolar, las personas pueden establecer estructuras lógicas, elaborar hipótesis y se da plenamente el razonamiento sobre el entorno (Saldarriaga et al, 2016). Por lo anterior se puede deducir que los participantes de sexto grado, por sus características cognitivas predominaron con un nivel alto de resiliencia posterior a la intervención educativa.

Por otro lado, al rendimiento académico en la medición pretest se observó que los escolares con resiliencia alta de mayor predominancia fueron aquellos que se encontraban con un promedio de 8.0 a 8.9 (34.6%) y aquellos que se encontraban con un promedio de 9.0 a 10.0 (12.7%). Mientras que los participantes con un nivel de resiliencia baja se encontraron en los promedios más bajos; 6.0 a 6.9 y 7.0 a 7.9 (3.6%). Una vez aplicada la intervención, se encontró que los alumnos que aumentaron en el nivel de resiliencia alto se encontraron en el grupo de 9.0 a 10.0 (30.9%) con un rango notorio en la comparación de ambas mediciones (rango: 18.2).

Se aplicó la prueba t de student para muestras relacionadas, obteniendo un incremento no significativo en el rendimiento académico después de la aplicación de la intervención educativa, pretest (media= 8.335), posttest (media=8.387), t (0.572), p (0.569) con un nivel de significancia de 0.05, nivel de confianza del 95%, y gl= 54 grados de libertad

### Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio se puede concluir que los escolares de la primaria Profr. Francisco Aguilar Vilchis, 2019, lograron transitar de un 58.2% a un 94% en el nivel de resiliencia alto, por lo que se concluye que la intervención educativa diseñada para este grupo en particular es una herramienta ideal para los escolares y puede ser considerado como material educativo propio de la promoción de la salud.

No existe un incremento estadístico significativo en el rendimiento académico después de la aplicación de la intervención educativa. Sin embargo la media del rendimiento académico aumento ligeramente después de la intervención y se encontró que los escolares con mayor predominancia en el nivel alto de resiliencia fueron aquellos que tuvieron un promedio de 8.0 a 8.9 y 9.0 a 10.0. Mientras que los participantes con niveles de resiliencia baja tenían los promedios más bajos.

La forma metodológica y de forma lúdica en que se aplicó la intervención educativa fue objetiva, ya que se logró aumentar los niveles de resiliencia. Trabajar la resiliencia desde la infancia por medio del juego permite fortalecer los niveles de resiliencia en las personas y las hace más capaces de enfrentar los diferentes problemas a los que se enfrenten. Entre estos problemas se encuentran los relacionados al proceso de salud-enfermedad.

### Recomendaciones

Se recomienda continuar aplicando la intervención educativa en poblaciones similares y de mayor tamaño de muestra. Así mismo, se recomienda implementar la intervención educativa en los diversos problemas de la salud pública, ya que por medio de estos se puede lograr un verdadero cambio de conducta en la población.

Con los resultados obtenidos en este estudio y el incrementar los niveles de resiliencia en la mayoría de los participantes se puede considerar que la intervención educativa ejecutada puede ser una propuesta de promoción de la salud que fortalezca las características y factores resilientes en niñas y niños.

La infancia es la edad ideal para fortalecer la resiliencia, por lo cual se sugiere diseñar e implementar intervenciones por medio de escenarios que se adapten a las características propias de este grupo etario y por lo tanto se logre un aprendizaje significativo.

Los docentes y tutores juegan un importante en el proceso de construcción de la resiliencia en niñas y niños, por lo que se propone implementar talleres de resiliencia a docentes y tutores que permitan orientar a los discentes en ese proceso.

### Referencias

- Becoña E. Resiliencia: Definición, Características y Utilidad del Concepto. *Rev Psicopatología y Psicol Clínica* (en línea), 2006;11(3):25-146. Disponible en: <http://revistas.uned.es/index.php/RPPC/article/view/4024>
- Beightol J, Jeverson J, Gray S, Carter S, Gass M. The Effect of an Experiential, Adventure-Based “Anti-Bullying Initiative” on Levels of Resilience: A Mixed Methods Study. *J Exp Educ*, 2009; 31 (3):420–4.
- González-Arratia NILF. Resiliencia y personalidad en niños y adolescentes. Cómo desarrollarse en tiempos de Crisis. UAEM. 2011.
- González-Arratia NILF, Valdez JLM, van Barneveld HO, González SE. Resiliencia y salud en niños y adolescentes. *Cienc ergo sum* (en línea), 2009; 16(3):247–53.
- Mazadiago T, Guerrero L y Vega C. Propuesta para incrementar la resiliencia en una muestra de niños de educación básica. En: *Memorias 28° Encuentro Nacional de Investigación Científica y Tecnológica del Golfo de México* (en línea), 2016. p. 41–6. Disponible en: <http://www.atictac.org.mx/pdf/memoria-extenso.28.pdf>
- Munist M, Santos H, Kotliarenco MA, Suárez Ojeda EN, Infante F, Grotberg E. Manual de identificación y promoción de la resiliencia en niños y adolescentes. OPS/OMS (en línea), Washington, D.C.; 2000. Disponible en: <http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/2009/Resilman.pdf>
- Pintado S, Cruz MF. Factores de resiliencia en niños y adolescentes con cáncer y su relación con el género y la edad. *Ciencia ergo sum* (en línea), 2017; 24(2): 137-144. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/104/10450491005/10450491005.pdf>
- Ramírez-Granizo I, Castro-Sánchez M. Análisis de los niveles de resiliencia en función del género y factores del ámbito educativo en escolares. *ESHPA* (en línea). 2018; 2(1):50–61. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10481/48262>
- Romero CE, Saavedra E. Impacto de un programa recreativo en la resiliencia de estudiantes de 7° grado de un colegio primario. *Liberabit* (en línea), 2016;22 (1):43–56. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-48272016000100004&lang=pt](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272016000100004&lang=pt)
- Saldarriaga PJ, Bravo G, Loor M. La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio las ciencias*. 2016; 2 (esp dic):127–37.



# LOS PROFESORES Y LA TECNOLOGÍA: UNA EXPERIENCIA DESDE LA ESCUELA DE ESTUDIOS SUPERIORES DE JOJUTLA, MORELOS

Dra. Selene Viridiana Pérez Ramírez<sup>1</sup>, M.I. Silvia Cartujano Escobar<sup>2</sup>,  
M.A. Paula Ponce Lázaro<sup>3</sup>, M.D. Roque López Tarango<sup>4</sup>, M.I. Crisóforo Álvarez Violante<sup>5</sup>, Dra. Ana Cristina  
Castellanos Albores<sup>6</sup>

**Resumen**— En el estudio que se presenta se analizó la percepción de los profesores de la Escuela de Estudios Superiores de Jojutla en relación con el uso de las tecnologías. Es importante ya que, la percepción que se tenga de las tecnologías influirá en su aceptación o rechazo y en su satisfacción personal al trabajar con dichas herramientas.

Se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal; la recolección de información se llevó a cabo mediante la aplicación del cuestionario de Etapas de Adopción de la Tecnología, adaptado a partir del Stages of Adoption of Technology de Christensen y Knezh (2001), a la totalidad de profesores.

Las dimensiones implicadas son: conciencia, conocimiento/compreñión, uso básico/apropiación, familiaridad/confianza, aplicación e integración. Los resultados mostraron que el 67.4% de los profesores se ubica en las dos últimas etapas, la de aplicación e integración, lo que implica que tienen plena seguridad en el uso de la computadora y están conscientes de las bondades de estas herramientas para su actividad docente y desarrollo personal.

**Palabras clave**—Tecnología, percepción tecnológica.

## Introducción

En la medida en que se conozca la manera en la que los profesores perciben el mundo que los rodea en relación con aspectos tecnológicos, se estará en condiciones de conocer sus actitudes positivas o negativas, lo cual se reflejará en un nivel comportamental. En otras palabras, la percepción que se tenga de las tecnologías influirá en su aceptación o rechazo y en su satisfacción personal al trabajar con dichas herramientas. Christensen y Knezh (2001), señalan que el orden que siguen las personas al adoptar una nueva tecnología está determinado por las etapas de: conciencia, conocimiento/compreñión, uso básico/apropiación, familiaridad/confianza, aplicación e integración. Conocer la etapa en la cual el profesor se identifica, es decir, cómo se percibe con relación a la tecnología, permitirá diseñar e implementar programas de diversa índole que faciliten el acceso, uso y adopción de la misma.

## Descripción

### *Fundamentos teóricos*

La sociedad moderna está experimentando cambios muy profundos en lo tecnológico y social, por lo que se le ha denominado a este fenómeno la revolución informática. Ésta caracterizada por los desarrollos en tecnologías de información y por la integración de los complejos sistemas que se extienden a lo largo del mundo (Ibarra, Lozano,

<sup>1</sup> La Dra. Selene Viridiana Pérez Ramírez es Profesora Investigadora de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. [selene@uaem.mx](mailto:selene@uaem.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La M.I. Silvia Cartujano Escobar es Profesora Investigadora de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. [cartujano@uaem.mx](mailto:cartujano@uaem.mx)

<sup>3</sup> La M.A. Paula Ponce Lázaro es Profesora Investigadora de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. [paulapl\\_mx@hotmail.com](mailto:paulapl_mx@hotmail.com)

<sup>4</sup> El M.D. Roque López Tarango es Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. [roque\\_lex@hotmail.com](mailto:roque_lex@hotmail.com)

<sup>5</sup> El M.I. Crisóforo Álvarez Violante es Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. [crisof2580@hotmail.com](mailto:crisof2580@hotmail.com)

<sup>6</sup> La Dra. Ana Cristina Castellanos Albores es Profesora de Tiempo Completo e Investigadora en la Universidad Autónoma de Chiapas. [ana.castellanos@unach.mx](mailto:ana.castellanos@unach.mx)

Moreno, Rodríguez, & Vivar, 2012). La incursión de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) ha modificado la manera de hacer nuestro trabajo, de estudiar, de socializar y en general nos ha proporcionado una nueva visión del mundo. Se entiende por tecnologías de información y comunicación (TIC) a las herramientas (internet, programas computacionales, enciclopedias electrónicas, páginas web, computadora, radio, TV, ipod, etc.) que sirven para la gestión y transformación de la información con el fin de lograr una mejor comunicación (Ibarra et al., 2012).

Es un hecho que las TIC son un recurso importante para las instituciones de educación ya que ofrecen una gama de oportunidades en sus diferentes aplicaciones que pueden ser utilizadas en la enseñanza aprendizaje. La tecnología educativa es la combinación de herramientas tecnológicas (computacionales y de apoyo) y de información, además de técnicas y estrategias de aprendizaje para hacer llegar el conocimiento a los alumnos (Ibarra et al., 2012). La tecnología educativa se dedica a proporcionar herramientas adecuadas y aprobadas que puedan ser útiles para el maestro, pero sobre todo para el alumno que requiera aprender (Acuña & Romo, 2008). De tal forma, que hoy en día sea necesario que las instituciones de educación contemplen estrategias para incorporar las TIC en el salón de clases.

Por incorporación se entiende, de manera general, el proceso crítico y reflexivo a través del cual se considera pertinente adoptar un modelo o una tecnología, considerando los cambios o adecuaciones que han de repercutir en una estructura ya formada y bajo ciertas situaciones de orden económico, político, social, educativo y cultural (Campos, Lignan, Gonzalez, Medina, & González, 2000).

Existen investigaciones que señalan que para que se logre una exitosa incorporación de las TIC en el aula es necesario primeramente conocer qué piensa el profesor respecto a estas herramientas: si las cree de utilidad o, por el contrario, las percibe como un impedimento que dificulta su trabajo como docente. En este proceso es preciso considerar que la percepción y expectativa influirá en la aceptación o rechazo que tengan de las mismas, en su satisfacción personal como docentes y en la difusión que realicen entre profesores, alumnos y autoridades de sus instituciones (Bañuelos, 1999).

Una percepción puede definirse como un proceso por el cual los individuos organizan e interpretan sus impresiones sensoriales a fin de darle un significado a su ambiente (Robbins, 1999). Los individuos interpretamos nuestro entorno y con base en él nos comportamos. Características de quien percibe, tales como intereses, aficiones, inclinaciones, experiencias y expectativas, así como las características del objeto observado y el contexto en el cual se observa influyen en gran medida en nuestra percepción.

Dados los elementos conceptuales antes mencionados, surgió la necesidad de conocer, cuál es la percepción que tienen los profesores en relación a las etapas de adopción de la tecnología, en virtud de que son las experiencias del sujeto, sus vivencias y su concepción los que dan la pauta y orientan el uso de las computadoras (Campos et al., 2000).

### Metodología

Se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal. Se recolectó la información mediante la aplicación del cuestionario de Etapas de Adopción de la Tecnología, adaptado a partir del Stages of Adoption of Technology de Christensen y Knezeh (2001), a la totalidad de profesores que laboran en la en la institución. Las dimensiones implicadas en dicho cuestionario son: conciencia, conocimiento/compreñsion, uso básico/apropiación, familiaridad/confianza, aplicación e integración. Ver cuadro 1.

Dimensión	Descripción
Consciencia	Los profesores perciben estar conscientes de la existencia de la tecnología, pero desconocen sus funciones y aplicaciones. Presentan un sentimiento de inseguridad al usarla y no piensan en su utilización de manera inmediata.
Conocimiento/Comprensión	Los profesores empiezan a conocer el funcionamiento de la computadora. No se tienen aún los suficientes conocimientos, pero existe un interés por aprender más acerca de ella.
Uso básico/Apropiación	Existe un gusto al trabajar con la computadora, conocen su manejo básico, así como alguna de sus aplicaciones.
Familiaridad/Confianza	Los profesores tienen plena confianza en el uso de la computadora y emplean algunas herramientas que

	ofrecen los programas.
Aplicación	Existe un uso de aquellas herramientas y programas que consideran los pueden ayudar en sus labores como docente.
Integración	Hay una utilización total de las diferentes herramientas tecnológicas, para llevar a cabo sus actividades docentes.

Cuadro 1. Dimensiones implicadas en el estudio. Fuente: elaboración propia

Esta investigación se llevó a cabo en las instalaciones de la Escuela de Estudios Superiores de Jojutla y la unidad de análisis fueron los profesores que laboran en dicha institución. El estudio tuvo como población a la totalidad de profesores (45), sin embargo, de los 45 docentes sólo 43 contestaron el instrumento. De los 43 encuestados, el 44.18% fueron hombres y 55.81% fueron mujeres. La edad fluctuó de 29 a 57 años con una edad promedio de 45.

### Comentarios Finales

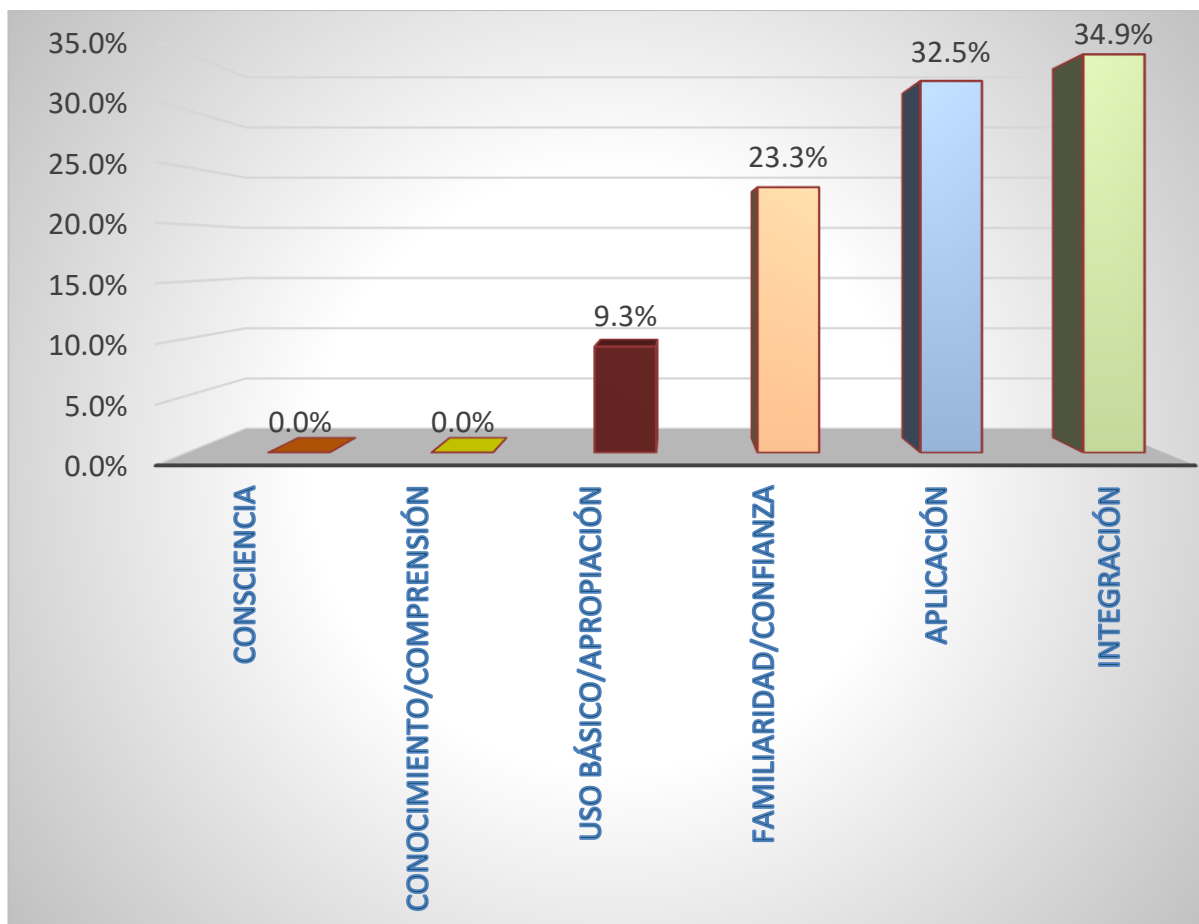
#### *Resumen de resultados*

En la Gráfica 1 se distinguen los porcentajes obtenidos para cada una de las etapas de adopción de la tecnología. El 34.9% de los profesores encuestados perciben estar ubicados en la etapa de integración, el 32.6% en la etapa de aplicación, el 23.3% en la etapa de familiaridad/confianza y solo un 9.3% en la etapa de uso básico.

Ninguno de los encuestados percibe encontrarse en la etapa de conciencia, lo que supone que han superado la primera fase, aquella en la que conocen de las tecnologías y les atribuyen importancia, pero no las usan.

Se observa que la mayoría de los encuestados (34.89%), señalan encontrarse en la etapa de adopción de la tecnología denominada “Integración”, lo cual indica que los trabajadores se ubican en la última etapa de las seis definidas para esta investigación.

Los profesores, de la Escuela de Estudios Superiores de Jojutla, sienten plena confianza frente al uso de la computadora, utilizando de manera integral las diferentes herramientas tecnológicas para llevar a cabo sus actividades docentes.



Grafica 1. Porcentaje de percepción de etapas de adopción de la tecnología de los profesores de la Escuela de Estudios Superiores de Jojutla. Fuente: elaboración propia.

### Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos, se observa que, más de la mitad de los profesores (67.4%) de la Escuela de Estudios Superiores de Jojutla se perciben en las dos últimas etapas de adopción de la tecnología, es decir, en la “aplicación” e “integración”, lo cual significa que tienen convicción y seguridad al trabajar con una computadora, además de presentar una interrelación con dicha herramienta, usando las tecnologías para llevar a cabo su trabajo como docentes.

Se infiere que, la totalidad de trabajadores han transcurrido las dos primeras etapas, lo que supone un progreso.

Se concluye que, los profesores tienen disponibilidad y se sienten motivados para seguir aprendiendo el uso de herramientas tecnológicas. Por tal motivo se debe obtener utilidad en la existencia de percepciones favorables en cuanto a las etapas de adopción de la tecnología, con el fin de lograr una incorporación efectiva de estas herramientas tecnológicas en la totalidad del profesorado, desarrollando estrategias que favorezcan un mejor uso de las tecnologías con el fin de que se les motive a seguir aprendiendo y aplicar ese conocimiento en sus labores docentes.

### Recomendaciones

Se sugiere continuar con otras investigaciones que puedan indagar sobre el uso concreto que los profesores universitarios dan a las tecnologías de la información y comunicaciones dentro y fuera del salón de clases.

## Referencias

- Acuña, L. A., & Romo, C. M. (2008). *Diseño instruccional multimedia. Herramientas de aprendizaje para la generación digital*. (E. Progreso, Ed.) (Primera Ed., p. 206). México.
- Bañuelos. (1999). EDUCACION. *Informática Educativa, Volumen 12(1)*, Pag. 91–110.
- Campos, A. A., Lignan, C. L., Gonzalez, N. I., Medina, S. A., & González, G. C. (2000). Actitudes de los estudiantes y los docentes hacia la computadora y los medios de aprendizaje. In *Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE) Unidad de Investigación y Modelos Educativos* (p. 35). México.
- Christensen, R. & Knezec, G. (2001). Las etapas de adopción como medida de integración de la tecnología. En Morales, C., Avila, P.; Knezec, G. & Christensen, R. (Eds.), *El punto de vista de los usuarios de las nuevas tecnologías en educación: estudio de diversos países*. México: ILCE.
- Ibarra, S. A. B., Lozano, G. E. A., Moreno, V. K. G., Rodríguez, A. M. E., & Vivar, P. V. Del. (2012). *Introducción a las tecnologías de Información*. (Limusa, Ed.) (p. 244). México.
- Robbins, S. (1999). *Comportamiento Organizacional*. (P. Hall, Ed.) (Octava Edi., p. 816). México.

## Notas Biográficas

Selene Viridiana Pérez Ramírez, es doctora en enseñanza superior y profesora investigadora de tiempo completo adscrita a la Escuela de Estudios Superiores de Jojutla, unidad académica de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Silvia Cartujano Escobar, es maestra en impuestos y profesora investigadora de tiempo completo adscrita a la Escuela de Estudios Superiores de Jojutla, unidad académica de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Paula Ponce Lázaro, es maestra en administración y profesora investigadora de tiempo completo adscrita a la Escuela de Estudios Superiores de Jojutla, unidad académica de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Roque López Tarango, es maestro en derecho y profesor investigador de tiempo completo adscrito a la Escuela de Estudios Superiores de Jojutla, unidad académica de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Crisóforo Álvarez Violante, es maestro en impuestos y profesor investigador de tiempo completo adscrito a la Escuela de Estudios Superiores de Jojutla, unidad académica de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Ana Cristina Castellanos Albores, es doctora en administración y profesora de tiempo completo e investigadora de la facultad de ciencias administrativas, Campus VIII, Comitán de Domínguez, de la Universidad Autónoma de Chiapas.