

# REVISIÓN SOBRE EL USO DE FIBRAS EN CONCRETOS Y SU COMPORTAMIENTO MECÁNICO

D.I.C. Julio Roberto Betancourt Chávez<sup>1</sup>, Ing. Pedro Hernández Rodríguez<sup>2</sup>,  
Dra. Rajeswari Narayanasamy<sup>3</sup>, M.I. Juan Rentería Soto<sup>4</sup>

## RESUMEN

En este documento, se presenta a manera de síntesis, algunos estudios que se han realizado a los concretos con adiciones de fibras. En la actualidad, muchos investigadores en el interés de mejorar el comportamiento mecánico de los concretos y disminuir las grietas que aparecen en los concretos, han experimentado con diferentes tipos de fibras, tal es el caso de mezclas que contienen fibras naturales, sintéticas y metálicas. En general las fibras de acero y polipropileno son las de mayor uso y mejor comportamiento mecánico, su principal aplicación es en: pisos de uso industrial, aeropuertos, y pavimentos rígidos. Se pudo observar que las pruebas que más se aplican para medir el desempeño de estos concretos en su estado endurecido son las de compresión y tensión indirecta en cilindros, y en menor medida la flexión en vigas. Algunos estudios incluso agregaron cenizas y otros aditivos para mejorar su desempeño y trabajabilidad.

**Palabras Clave:** *Concreto con fibras, comportamiento mecánico, concretos especiales*

## Introducción

El concreto es un material que tiene un gran uso a nivel mundial en todo proceso de construcción y es de gran importancia en el desarrollo de la infraestructura de los países. Diversas investigaciones sobre este material tienden a estudiar las propiedades mecánicas del concreto que ayuden a mejorar su comportamiento y resistir de mejor manera los esfuerzos de compresión, tensión, flexión y cortante.

Durante años se han realizado investigaciones (Carrillo et al, 2013, Arango y Anderson 2013, Gallo et al. 2015) para mejorar el desempeño de los concretos, ya que su uso es muy variado, así como, las condiciones de carga e intemperismo. El mejoramiento de la resistencia a estos esfuerzos se ha logrado al adicionar fibras a los concretos, ver Figura 1.

Los problemas más comunes que se presentan en el concreto común, es la baja resistencia a la tensión y flexión, lo cual provoca una gran cantidad de pequeñas grietas (fisuras) que se forman al interior y exterior de la masa de concreto debido a las contracciones en el proceso de fraguado y/o por los esfuerzos a los que está sometido.



Figura 1.- Efecto de fibras en el concreto. Dificons 2018

El concreto es el material por excelencia en la industria de la construcción actual, sin embargo, existe evidencia en la historia de la humanidad de grandes obras, las cuales se mantienen erguidas hasta el día de hoy, desafiando el deterioro por las inclemencias del clima y el paso de los años. (Vidaud 2013)

## El concreto

El concreto es un compuesto de materiales inertes (grava y arena), una pasta constituida por cemento portland y agua, que al mezclarse y realizarse el proceso químico del fraguado se convierte en una masa pétre que alcanza una resistencia

<sup>1</sup> Profesor-Investigador de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango, Gómez Palacio, Durango, email: jbetancourt@ujed.mx

<sup>2</sup> Profesor de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad Autónoma de Coahuila, unidad Torreón, email: ingpedritoissac@hotmail.com

<sup>3</sup> Profesora-Investigadora de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango, Gómez Palacio, Durango, email: naraya@ujed.mx

<sup>4</sup> Profesor-Investigador de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango, Gómez Palacio, Durango, email: juan.renteria@ujed.mx

muy alta y obtiene un comportamiento mecánico que puede resistir grandes esfuerzos de compresión, el problema que presenta es la baja resistencia a los esfuerzos de tensión y flexión, los cuales se trata de mejorar agregando fibras en diferentes proporciones.

En las mezclas de concreto se pueden agregar otros materiales cementantes y aditivos minerales. Generalmente los agregados se dividen en dos grupos: finos y gruesos. Los agregados finos pueden ser arena natural o artificial (trituradas) el tamaño máximo recomendado es de entre 75 micrómetros y 4.75 mm; los agregados gruesos deben estar entre 19 mm y 75 mm. El tamaño máximo del agregado grueso comúnmente empleado en las mezclas de concreto es de 19 mm o 25 mm. (SCT, 2002).

### Tipos de fibras

Como antecedente del uso de las fibras, se tienen referencias de que han sido utilizadas a lo largo de la historia de la humanidad para la construcción de sus refugios en combinación con otros materiales, lo cual les permitió contar con elementos más resistentes para protegerse de los agentes climáticos y peligros externos, se tiene conocimiento que se utilizaron principalmente las fibras naturales (paja, palma, hojas de maíz, entre otras).

En la actualidad se utilizan diferentes tipos de fibra como ya se mencionó anteriormente: fibras de acero, sintéticas, de vidrio y naturales (bagazo de caña, bambú, lechuguilla, etc.), por lo general se añaden en un porcentaje muy bajo (1% o menos). En las últimas tres décadas se ha incrementado el uso de fibras en los concretos, existe una amplia variedad de formas, tamaños y espesor; las hay cilíndricas, llanas, onduladas (rizadas) y deformadas, la longitud puede variar de 60 mm a 150 mm y el espesor de 0.005 mm a 0.75 mm (ver Figura 2).



Figura 2.- Diferentes tipos de fibras. PCA 2004

Las fibras que se añaden al concreto pueden ser lanzadas sobre la mezcla o incluirse en el proceso de mezclado, generalmente el primer método influye en un acomodo en dos dimensiones, es decir, en 2D y el segundo proceso origina un acomodo en tres dimensiones (3D).

*“Los factores principales que controlan el desempeño del material compuesto son:*

- 1. Propiedades físicas de las fibras y de la matriz*
- 2. Resistencia de adherencia entre la fibra y la matriz*

*A pesar de que los principios básicos gobernantes en los refuerzos convencionales y en los sistemas con fibras son los mismos, hay varias características que los diferencian:*

- 1. Las fibras se distribuyen aleatoriamente por toda la sección transversal, mientras que las barras de refuerzo o armadura se ponen sólo donde son necesarias.*
- 2. La mayoría de las fibras son relativamente cortas y poco espaciadas si son comparadas a las barras continuas de refuerzo*
- 3. Generalmente no es posible lograrse la misma relación de área de refuerzo- área de concreto con el uso de fibras si es comparado a la red de refuerzo con barras”.* (Kosmatka et al, 2004).

Las fibras han mostrado ser eficientes en el control de la fisuración por contracción (retracción), se continua investigando para observar cuales tiene un mejor comportamiento que permita disminuir estos problemas de fisuración y las microgrietas para mejorar el desempeño mecánico de las mezclas de concreto incluso agregando otros aditivos.

### Uso de fibras en los concretos

*Fernández (1982)*. Menciona que a partir de mediados del siglo XX se ha experimentado un gran avance en la industria de la construcción, este desarrollo ha alcanzado a las técnicas de diseño y cálculo, lo que ha originado por inercia a la tecnología del concreto y por ende al concreto como material de construcción. Se puede decir que el concreto ha tenido un avance muy escaso hasta la actualidad.

El concreto como material que por su condición tiene gran uso en obras de cualquier índole, pero tiene algunas deficiencias en su comportamiento mecánico, muy deficiente para resistir tensión y flexión. El uso de fibras en los concretos no es desconocido, en la antigüedad se usaban en los adobes, cocidos al sol adicionados con paja, además se usaban los pelos de caballos y cabras. Las fibras se clasifican en tres tipos de origen: animal, mineral y metálicas.

Las fibras de acero son las más utilizadas para aumentar el comportamiento mecánico del concreto. La fibra de acero más común es el alambre trenzado con bajo contenido de carbono, el diámetro de las fibras varía desde 0.25 a 0.80 mm y su longitud es muy variada desde los 10 a 75 mm. Los resultados que se obtienen con la adición de fibras de acero en los concretos son varios, estos son: aumento de la resistencia a la flexión, tracción, rotura y a la compresión, gran resistencia al impacto y al choque, alta resistencia a la fatiga dinámica, las fisuras se controlan y aumenta la durabilidad.

*Moreno et al (2013)* señalan que con el paso de los años se han realizado investigaciones para mejorar el desempeño mecánico de los concretos, ya que resulta de gran beneficio para las construcciones. Existen dos tipos de refuerzo que se usan en el concreto, el principal (acero de refuerzo) y el (secundario) las fibras de acero. Con el uso de las fibras se busca mejorar el comportamiento mecánico del concreto.

En el experimento realizado los materiales que se utilizaron fueron: agregados calizos de alta absorción (finos y gruesos), cemento portland CPC 30, fibras de polipropileno FPP (tipo filamento).

Se obtuvieron las características físicas de los materiales conforme a la normativa mexicana, la metodología utilizada para la elaboración de las mezclas, fue a través del método de volúmenes absolutos del ACI 211.1-91 (2002) se usaron dos relaciones agua cemento:  $A/C=0.80$  para un  $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$  y relación  $A/C = 0.62$  para un  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$  con el objeto de conocer las diferencias en el comportamiento mecánico de las mezclas de concreto al adicionar fibras a las mezclas.

Se elaboraron vigas de concreto simple y vigas de concreto adicionado con fibras de polipropileno con una proporción de 0.90 kg/m<sup>3</sup>. Se elaboró un tercer tipo de vigas con acero de refuerzo, la cual fue diseñada según la carga por aplicar para motivar una falla por cortante y no por flexión. El cuarto elemento fue similar al anterior pero agregando la fibra correspondiente.

Las propiedades de las mezclas de concreto en estado fresco no sufrieron cambios considerables que afecten su trabajabilidad, la resistencia a la compresión y el esfuerzo cortante no sufrieron cambios significativos, sin embargo, la resistencia a la flexión y tensión aumentaron considerablemente con el uso de las fibras.

*Arango Y Anderson (2013)*, analizaron el comportamiento de una mezcla de concreto con adición de fibra de vidrio (FV) del tipo AR en diferentes porcentajes (0.5, 1.0, 1.50, 2.0 y 2.50% del peso total), teniendo como parámetro de referencia una mezcla de concreto sin adición de FV. Los resultados del estudio arrojaron que la resistencia a la compresión es ligeramente mayor en las mezclas con el 1% de FV con respecto a la mezcla de referencia y a partir de ahí disminuye conforme se añade más fibra. La resistencia a la tensión tuvo un comportamiento contrario a la prueba de compresión, pues a mayor cantidad de fibra mejor desempeño al esfuerzo de tensión. Se midió también el módulo de elasticidad y se pudo observar que este disminuía conforme se aumentó el porcentaje de fibra.

*Juárez et al. (2004)*, efectuaron pruebas y ensayos a los especímenes de concreto reforzado con fibras naturales, en este caso lechuguilla (CRFN) cuidando ciertas condiciones de longitudes promedio, y de absorción de agua, densidad absoluta y porosidad, para evitar el daño por los álcalis, las fibras fueron impregnadas con diferentes sustancias repelentes al agua (aceites, resinas y parafina). Las fibras se ensayaron a tensión a los 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9 y 12 meses de exposición a un medio alcalino, en este caso, hidróxido de calcio y agua, determinando también su % de absorción.

Los especímenes de prueba de CRFN fueron elaborados con dos relaciones agua-cemento, 0.65 y 0.35 con un consumo de cemento de 381 kg/m<sup>3</sup> y 707 kg/m<sup>3</sup> respectivamente, todos los especímenes de concreto fueron adicionados con fibras, en el primer caso fibras sin tratar y en el segundo con fibra tratada al 1% del volumen total de la mezcla (13.8 kg/m<sup>3</sup>), el tamaño de las fibras utilizado fue en el rango de 20 a 30 mm.

Los primeros 15 cilindros se probaron a los 14 días con curado normal la otra parte de igual número de cilindros estuvieron en el cuarto de curado por 10 meses, después fueron sometidos a ciclos repetitivos de humedad y secado antes de ensayarse. Cada ciclo fue de 12 horas en un horno a 70° C en ambiente húmedo y se repite para ambiente seco. Como comparativo se elaboraron vigas para someterse a flexión sin ningún contenido de fibra a las dos relaciones de A/C, las

cuales tuvieron el mismo tratamiento. Después que fuera seleccionada la sustancia protectora para la fibra natural, se agregaron fibras cortas y largas y se ensayaron en los diferentes porcentajes del volumen total de la mezcla (0.5, 1, 1.50, y 2.0%), todos los especímenes fueron ensayados a los 14 días.

Los resultados obtenidos, indican que las fibras naturales ayudan a mejorar las propiedades mecánicas del concreto y que pueden ser usadas como refuerzo con un tratamiento previo para reducir los efectos alcalinos, en este caso el que mostró mejor desempeño fue a base de parafina. Las fibras largas en bajos porcentajes mostraron mejor desempeño a la flexión.

Carrillo *et al* (2013) señalan que el uso de concreto reforzado con fibras de acero (CRFA) en muros estructurales ayuda a controlar las deformaciones por cortante. Con el objeto de desarrollar métodos de diseño estructural donde se promueva el uso de CRFA para muros divisorios en viviendas de interés social (VIS), se realizó un estudio experimental para evaluar el comportamiento de las mezclas y determinar una tendencia que sirva de ayuda en diseño de muros.

Las principales características del CRFA, es que aumenta la tenacidad a flexión (absorben energía después del agrietamiento), aumenta la resistencia a tensión directa, a cortante y a torsión, incrementa la resistencia al impacto y fatiga, mejora el comportamiento de contracción y flujo plástico así mismo incrementa la durabilidad.

Las variables que se analizaron en este experimento fueron: el tipo de fibra de acero (3 tipos), la dosificación de fibras (0.40, 45, 60 y 75 kg/m<sup>3</sup>) la proporción de las fibras usadas están en porcentaje de la dosificación mínima según especificación del ACI-318 cuando se trata de sustituir el refuerzo mínimo especificado en vigas (60 kg/m<sup>3</sup>) y el tipo de esfuerzo aplicado. Se elaboraron 128 especímenes en forma de cilindro y vigas de acuerdo a ACI-318 con el grosor de los muros VIS (ver Figura 3).

Los resultados de la investigación indican que la manejabilidad, la resistencia a la compresión y el módulo de elasticidad del concreto se reducen conforme aumenta la cantidad de fibra; la resistencia a la tensión indirecta aumenta conforme se incrementa la cantidad de fibras. Por otro lado la resistencia al agrietamiento por flexión en las vigas no varía significativamente con el porcentaje de fibras, no así la resistencia máxima a la flexión y su tenacidad, las cuales aumentan proporcionalmente a la cantidad de fibras. A partir de estos resultados se hace la propuesta de correlaciones numéricas para calcular las propiedades mecánicas básicas del CRFA para muros de VIS.

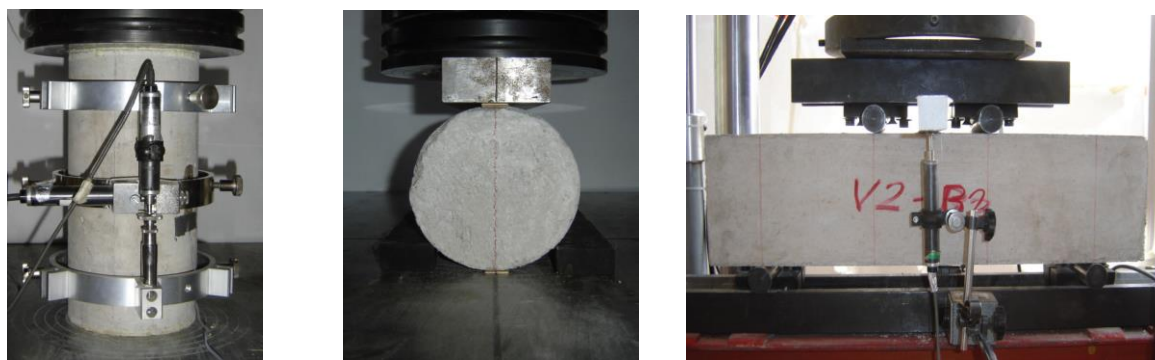


Figura 3. Ensayos de compresión, tensión indirecta y flexión. Carrillo *et al.* (2013)

Gallo-Arciniegas *et al* (2013) mencionan que la gran evolución que ha tenido el concreto al ser adicionado con fibras de acero como material de construcción, ha sido porque se han buscado alternativas para mejorarlo continuamente, sobre todo en su comportamiento mecánico.

Con base en esta tendencia, evaluaron el comportamiento a la compresión del concreto reforzado con fibras de acero, el estudio realizado incluyó la obtención del módulo de elasticidad y la relación de Poisson de las diversas mezclas, para crear una base de datos que les permitió desarrollar un análisis estadístico para observar la tendencia y poder predecir su comportamiento.

Cabe resaltar que el concreto tiene un comportamiento mecánico a tensión muy bajo, el cual se puede mejorar agregando fibras al concreto que pueden ser sintéticas, naturales y/o metálicas, en este caso particular se utilizaron fibras de acero, las cuales ayudan a controlar el agrietamiento o tensión diagonal y mejora la tenacidad.

Los datos del proyecto fueron los siguientes: resistencia a compresión de 25 Mpa., TMA de  $\frac{3}{4}$  y revenimiento de 18 cm, se adicionó 15 kg/m<sup>3</sup>, 30 kg/m<sup>3</sup> y 60 kg/cm<sup>3</sup>, que corresponden al 25%, 50% y 100% de fibra respectivamente.

Los resultados obtenidos señalan que la masa de las mezclas es muy similar, casi constante, no así el contenido de aire, el cual se incrementó conforme aumento el porcentaje de las fibras. Asimismo, la resistencia a la compresión disminuyó un poco con las fibras, el valor de la relación de Poisson también se vio afectado significativamente con el aumento de las fibras. Se proponen ecuaciones de predicción las cuales son perfectibles si se considera el diagrama completo esfuerzo-deformación, ya que los valores de la deformación son dispersos.

*Carrillo et al (2016)* realizaron un estudio para evaluar el desempeño a la flexión de losas de concreto sobre terreno, se analizaron losas de 60x60 cm y 10 cm de espesor, se consideró en el estudio losas sin refuerzo, losas reforzadas con malla electrosoldada (diam. 5 mm y abertura de 15 x 15 cm y losas fibras de acero (5, 9 y 18 kg/m<sup>3</sup>). El desempeño de las losas se determinó con las curvas carga-deflexión y tenacidad-deflexión, comparando los resultados y observando tendencia para obtener el porcentaje de fibras en base a una deflexión dada en el centro del claro de la losa. No se evaluó el efecto del tipo de suelo sobre la losa.

Con base en las curvas tenacidad-deflexión se observó que la tenacidad para la deflexión última de las losas con malla electrosoldada y con fibras de 14.1 kg/m<sup>3</sup> fue similar, sin embargo el comportamiento de los elementos fue significativamente diferente, ya que en las losas reforzadas con malla la tasa de degradación de resistencia fue mayor, el colapso fue más rápido y las grietas se empezaron a notar más tarde que en las losas con fibras de acero mostrando un comportamiento más dúctil.

*Santos y Hernández (2004)* reportan que es posible utilizar fibras de polipropileno provenientes de plásticos reciclados en mezclas de concreto para pavimentos en puertos, pudiendo obtener los siguientes beneficios: ayuda a reducir las grietas, en general mejora la resistencia a los impactos, al no absorber agua las fibras no se tiene que corregir la relación agua-cemento, aumenta la resistencia a las fracturas, al no permitir el agrietamiento se reduce el problema de la corrosión, ya que no penetra el bióxido de carbono al acero.

*Gaitán (2013)* señala que las principales características de un concreto, son su resistencia a los esfuerzos de compresión, tensión y cortante. La adición de fibras de acero al concreto se logra aumentar la capacidad de absorber energía (Tenacidad).

Por lo general al sustituir cemento ordinario por puzolanas en el concreto disminuye la porosidad del concreto a largo plazo, al adicionar el humo de sílice aumenta la fragilidad del concreto.

En este trabajo de investigación experimental se utilizaron fibras de acero, carbono o de polipropileno esta última ha llamado la atención de los investigadores debido a su economía, su resistencia a la rotura y mayor resistencia al craqueo por encogimiento en concreto armado. Se utilizó una relación A/C = 0.30, humo de sílice como sustituto del cemento y se adiciono un 10% del peso del concreto reforzado con fibra, se utilizaron especímenes cúbicos de 10 cm para obtener la resistencia a la compresión, resistividad eléctrica y absorción de agua. Los materiales usados fueron cemento portland tipo I, sílice comercialmente disponible en el mercado, agregado grueso de ¾" y arena con un M.F. de 3.4 las proporciones de agregado grueso y fino fue del 50% es decir igual contenido de grava y arena.

Los resultados que se obtuvieron para la resistencia a la compresión, indican que la incorporación del sílice al concreto aumenta la resistencia a la compresión, la incorporación del humo de sílice mejora la unión entre la pasta del cemento y los agregados, así mismo aumenta la densidad de la pasta de cemento y ende aumenta la resistencia a la compresión de los concretos adicionados con fibras, se obtienen mejores resultados comparados con la de los concretos sin fibras.

*Wahyuni et al (2014)* evaluaron el rendimiento del concreto con adiciones naturales, en este caso: ceniza de cascara de arroz, ceniza de concha marina y fibras de bambú. La adición de fibra natural al concreto fresco contribuye al mejoramiento de la ductilidad de este material. Se experimentó usando la ceniza de la cascara de arroz (RHA) y ceniza de concha marina (SSA) en porcentajes del 10, 20, 30 y 40% del peso del agregado fino, así como, el 0.5% de fibra de bambú.

Este trabajo experimental consistió en 13 diferentes tipos de concreto para ser ensayados a la tracción a la edad de 28 y 90 días. La resistencia a la tensión de las fibras de bambú adicionada al concreto es similar al concreto normal.

La tecnología sustentable y respetuosa con el medio ambiente, es una de las alternativas es el uso de materiales de desecho para ser usados en la construcción, esta es una forma de superar los problemas de contaminación en los países en desarrollo por lo que se recomienda el uso de materiales de desecho. La ceniza de cascara de arroz (RHA) se está haciendo popular para su uso en el concreto por su alto contenido de sílice. Muchos investigadores han utilizado la ceniza de cascara de arroz como reemplazo del cemento en el concreto hasta en un 15%, determinando que hay mejoría en la durabilidad del concreto y disminuye la difusión de los cloruros.

### Comentarios

El uso de fibras en los concretos ha venido a ser una solución para mejorar el comportamiento de los elementos estructurales sometidos a esfuerzos de tensión y flexión, ya que ayudan a reducir las grietas y soportar de mejor manera esos esfuerzos. Como se pudo observar las fibras de acero y polipropileno son las más utilizadas en el mundo incluyendo México, sin embargo, las fibras naturales y otras del tipo sintético han demostrado ser una buena opción. Los estudios experimentales realizados, se enfocaron principalmente en la evaluación del desempeño de los concretos a través de las pruebas de compresión en cilindros, tensión por compresión diametral en cilindros y flexión en vigas, asimismo, se estiman el módulo de elasticidad y la relación de Poisson. Es importante señalar que el principal uso de estos concretos es en pavimentos, pistas de aterrizaje y pisos industriales.

### Bibliografía

Arango S. y Anderson J. (2013). Influencia de la fibra de vidrio en las propiedades mecánicas de mezclas concreto, *Tesis de grado, Facultad de Ingeniería Universidad EAFIT*, Medellín, Colombia.

- Carrillo J, Alcocer, S., Aperador, W. (2013). Propiedades mecánicas del concreto para viviendas de bajo costo, *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, vol. XIV, núm. 2 pp. 285-298.
- Carrillo, J., Silva D., Sánchez M. (2016). Desempeño de losas de concreto sobre terreno reforzadas con malla electrosoldada o fibras de acero, *Investigación y Tecnología*, vol. XVII, núm. 4 pp. 435-450.
- Fernández C. (1982). Hormigones reforzados con fibras de acero, *Informes de la Construcción*, núm. 342
- Gaitán R., Vidal H. (2013). Estudio del comportamiento del hormigón de alta resistencia reforzado con fibras de acero frente al impacto de proyectiles. *Tesis de grado*, Madrid, España.
- Gallo-Arciniegas L., González G., Carrillo J. (2013). Comportamiento del concreto reforzado con fibras de acero ZP-306 sometidos a esfuerzos de compresión. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, vol. 23, núm. 1, pp. 117-133.
- Juárez C. A., Rodríguez P., Rivera R., Rechy M. (2004). Uso de las fibras naturales de lechuguilla como refuerzo en el concreto, *Ingenierías*, vol. VII, núm. 22.
- Kosmatka S., Kerkhoff B., Panarese W., Tanessi J. (2004). *Diseño y control de mezclas de concreto*. Portland Cement Association, Skokie, Illinois, E.U.
- Moreno, E.L., Varela, J., Solís R., Sánchez-Pech O. (2013). Efecto de las fibras poliméricas en la permeabilidad y características mecánicas del concreto con agregado calizo de alta absorción, *Ingeniería, Revista Académica*, vol. 17, núm. 3, pp. 205-214, Universidad Autónoma de Yucatán.
- N-CMT-2-02-002/02. Calidad de los agregados pétreos para concreto hidráulico, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, México.
- Santos L., Hernández J. (2004). Pavimentos de concreto reforzados con fibras de polipropileno provenientes de plásticos reciclados. *XIV Congreso de Ingeniería Estructural SMIE*, Acapulco, Guerrero.
- Vidaud E. (2013). De la historia del cemento. Construcción y Tecnología en concreto, publicado el día 28/10/2013  
<http://www.revistacyt.com.mx/index.php/ingenieria/60-de-la-historia-del-cemento>
- Wahyuni A., Ehusana F., Gunawan A. (2014). Rendimiento del Hormigón con ceniza de carcara de arroz, ceniza de concha marina y adición de fibra de bambú. 2017/06/20, de Elsevier Ltd Sitio web: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>.

### Notas Biográficas

El **Doctor en Ingeniería Civil Julio Roberto Betancourt Chávez**, obtuvo el grado en la Universidad de Sonora a través del Doctorado en Ingeniería Civil CUMex en marzo de 2015, fue Jefe de Posgrado en la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango, durante el período comprendido de Febrero de 2007 a Septiembre de 2016. Pertenece el grupo de Investigación “Tecnología de la Construcción”. Actualmente es profesor-investigador en la misma Facultad y trabaja en proyectos para el desarrollo de nuevos materiales en la construcción utilizando residuos como aditivos o sustitución de agregados.

La **Dra. Rajeswari Narayanasamy** es profesora investigadora en la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Cursó la Maestría en Ingeniería Civil con especialidad en Ingeniería de Estructuras y el Doctorado en Sistema de planeación y construcción. Pertenece el grupo de Investigación “Tecnología de la Construcción” con la línea de “Sistemas de Planeación y construcción con nuevos tecnologías y materiales”. Ha publicado artículos de Investigación y capítulos de libros a nivel Nacional e Internacional.

El **M.I. Juan Rentería Soto** es profesor investigador en la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango, concluyó sus estudios de Maestría en Ingeniería Civil en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y actualmente estudia el Doctorado en la Universidad Autónoma de Chiapas. Trabaja en la caracterización de propiedades mecánicas de nuevos materiales y comportamiento estructural.

El **Ing. Pedro Hernández Rodríguez** es profesor en la Facultad de Ingeniería, Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Coahuila, actualmente se desarrolla profesionalmente en la región de la Comarca Lagunera. Cursó la Maestría en

# SISTEMA DE VISIÓN PARA LA BÚSQUEDA INTELIGENTE DE COMPONENTES EN UN ALMACÉN

Arturo Cabrera Galindo<sup>1</sup>, Dr. Luis Carlos Méndez González<sup>2</sup>, Dr. Luis Alberto Rodríguez Picón<sup>3</sup>, MC. Abel Eduardo Quezada Carreón<sup>4</sup>

**Resumen**—En este artículo se propone un sistema de búsqueda de elementos dentro de un almacén. Esta aplicación consiste en el uso de sistemas de visión, códigos QR y un sistema de localización de piezas en los racks, los cuales fueron integrados y controlados por medio de un software desarrollado en la plataforma Labview. Este proyecto, agiliza a los sistemas de almacén de una empresa en la localidad en el cual detecta de forma automatizada los controles de inventario, usuarios del almacén y la localización de las piezas. A su vez, se presenta la metodología para replicar dicho sistema en alguna otra empresa de un ramo distinto.

**Palabras clave**— Visión, Sistema de búsqueda, Labview, Automatización.

## Introducción

Una de las causas por las cuales una persona le toma más tiempo en buscar ciertas piezas en un almacén se da por desorden o simplemente no saber dónde está la pieza, afectando así a la empresa al tener tiempo muerto entre sus procesos, por lo que conlleva a la disminución de producción el cual se ve reflejado monetariamente con pérdidas a la empresa.

Por lo cual, se propone la creación de un sistema de visión para la búsqueda inteligente de componentes, al dejar los componentes sobre un *rack* con posiciones específicas para que el sistema de rastreo disminuya el tiempo de búsqueda y así sea recogida por el usuario con mayor rapidez con ayuda de ciertos parámetros y herramientas para lograr esto como los códigos de Respuesta Rápida (QR). Estos códigos de barras bidimensionales (2-D) que pueden contener información como vínculos URL (por ejemplo, un enlace al video de YouTube, enlace de sitio web) y texto (1).

Se utiliza la tecnología de visión artificial, como la segmentación de imágenes, reducción de ruido de imagen, normalización de imagen, mejora de imagen y corrección de errores de imagen, en combinación con la base de datos de código 2D para leer información de código 2D. Ya que demuestran que el sistema de lectura de código 2D tiene una alta tasa de reconocimiento. (2).El recuento automatizado de objetos es útil para que las empresas mantengan a la mano el número de objetos en el inventario de cierta pieza. Esto a su vez les ayuda a ajustar su tasa de producción mediante el conteo de objetos utilizando segmentación basada en histograma de color y filtros espaciales. Dado un prototipo de imagen, que se refiere a la imagen del objeto que se desea contar. (3)

Es importante obtener un manejo correcto de los tiempos entre procesos en la industria para una mejor planeación del producto y no tener contratiempos por lo cual con el sistema de visión para la búsqueda inteligente de componentes sería una buena opción para disminuir esos tiempos de búsqueda y así acelerar el proceso para llegar a una mayor producción la cual a su vez se verá reflejada en un ingreso económico mayor a la empresa.

Este sistema fue desarrollado con el software de Labview para tener una representación muy grafica del proceso y su agradable interfaz con el usuario que use esta aplicación, antes de llevar el sistema a su estado físico. La simulación de este sistema comprende:

- El entendimiento de las bases para un sistema de visión
- La creación de los códigos QR para el uso en este sistema.
- La creación de1 código en Labview para acceder a la cámara usada.
- La vinculación del código a el exterior mediante Arduino.

<sup>1</sup> Arturo Cabrera Galindo Estudiante Ing. Mecatrónica en la Universidad Autónoma de ciudad Juárez  
[al131922@alumnos.uacj.mx](mailto:al131922@alumnos.uacj.mx)

<sup>2</sup> Dr. Luis Carlos Méndez González Profesor-Investigador Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura  
[luis.mendez@uacj.mx](mailto:luis.mendez@uacj.mx)

<sup>3</sup> Dr. Luis Alberto Rodríguez Picón Profesor-Investigador Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura  
[luis.picon@uacj.mx](mailto:luis.picon@uacj.mx)

<sup>4</sup> MC. Abel Eduardo Quezada Carreón Profesor-Investigador Departamento Ingeniería Eléctrica y Computación  
[abquezad@uacj.mx](mailto:abquezad@uacj.mx)

## Sistemas de visión integrados

Los sistemas de visión integrados son sistemas de visión artificial que difieren relativamente de las cámaras inteligentes, en que el sensor y la memoria de la cámara se sitúa en un cabezal remoto de muy reducido tamaño y el procesador, las entradas/salidas y la conexión con el resto del entorno industrial se sitúan en un elemento de dimensiones reducidas, que puede colocarse junto a otros elementos de automatización. Una de las ventajas de un sistema de visión artificial de este tipo, que presenta esta tecnología con respecto a las cámaras inteligentes tradicionales es que, con un solo elemento de proceso, se pueden conectar varios cabezales de visión remotos, reduciendo el coste en aplicaciones de visión donde se requieran varias tomas de la misma pieza (4). Tanto las cámaras inteligentes, como los sistemas de visión artificial integrados, pueden incluir sensores CCD/CMOS de muy alta definición, tanto en monocromo como en color. Ambos sistemas incluyen potentes programas, que permiten resolver la mayoría de las aplicaciones de visión artificial, sólo utilizando interfaces gráficas de usuario de fácil configuración. Véase la figura 1 como ejemplo de un sistema de visión integrado

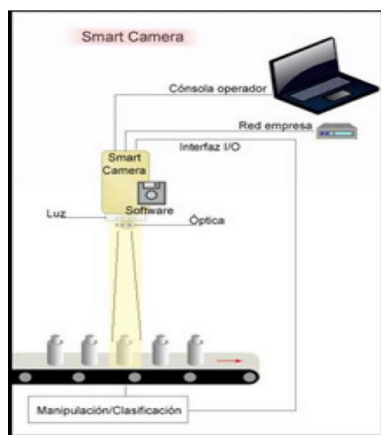


Figura 1 Sistema integrado de visión

## Iluminación

En las aplicaciones de visión artificial la importancia de la iluminación es en muchas ocasiones subestimada, dando únicamente importancia a otros elementos del sistema de visión, como puede ser la cámara, la óptica o el frame grabber.

La iluminación se puede considerar la parte más crítica dentro de un sistema de visión artificial. Las cámaras, de momento, son mucho menos sensibles y versátiles que la visión humana y las condiciones de iluminación deben optimizarse al máximo para que una cámara pueda capturar una imagen que el ojo humano podría distinguir sin necesidad de una iluminación tan especializada.

Esto se hace mucho más evidente en sistemas de visión en los que el objeto a iluminar presenta formas complejas o superficies muy reflectantes. Las cámaras capturan la luz reflejada de los objetos. El propósito del sistema de iluminación utilizado en las aplicaciones de visión es controlar la forma en que la cámara va a ver el objeto. La luz del sistema de visión artificial refleja de forma distinta si se ilumina una bola de acero, que si se ilumina una hoja de papel blanco y el sistema de iluminación por tanto debe ajustarse al objeto a iluminar (5).

Si se utiliza una iluminación adecuada, el sistema de visión resolverá la aplicación más fácilmente, mientras que si la misma aplicación recibe una iluminación incorrecta puede que sea imposible de resolver. Si para resolver una aplicación es necesario utilizar muchos filtros de software, significa que la iluminación que se está aplicando no es lo suficientemente correcta. Una iluminación adecuada permitirá emplear menos filtros en la imagen y por tanto aumentar la velocidad de proceso en esa aplicación.



## Cámaras

Las cámaras de visión industrial más utilizadas en los sistemas de visión artificial actualmente son Gigabit Ethernet (que cumplen con el estándar Giga Visión), USB2, USB3, Cameralink, Cameralink HS, Coaxpress y Firewire.

Algunas de estas interfaces de conexión de cámaras de visión son muy recientes, como las USB3 y Coaxpress, pero la tendencia actual de los fabricantes de cámaras de visión artificial es la utilización del interfaz USB3, en lugar de otras interfaces como el Cameralink (6).

### *Materiales y métodos.*

#### Características de cámara

- + Baja resolución (aproximadamente 640 X 480 píxeles), ya que el uso es básicamente recreativo.
- + Pueden tomar fotos al instante, pero al igual que los videos, son de baja resolución.
- + Su diseño es muy específico para aplicaciones de entretenimiento su grabación es a color al igual que las fotos.

### *Códigos QR*

Un código QR (del inglés Quick Response code, "código de respuesta rápida") es la evolución del código de barras. Es un módulo para almacenar información en una matriz de puntos o en un código de barras bidimensional. La matriz se lee en el dispositivo móvil por un lector específico (lector de QR) y de forma inmediata nos lleva a una aplicación en internet y puede ser un mapa de localización, un correo electrónico, una página web o un perfil en una red social.

#### Segmentos más importantes que conforman el código hecho en Labview

##### *Configuración de la cámara*

Estos bloques en conjunto se encargaron de hacer la configuración para escoger la cámara que se utilizó crear la memoria temporal donde se guardaron las imágenes y así abrir la cámara para que empezara la grabación. Sus conexiones son seguir sesión in y el error in en cada uno de los bloques a él sesión out y error out como se ve en la figura 2.



Figura 2 Bloques Sesión in, open camera, IMAQdx configure grab

##### *Configuración Arduino*

En esta parte del programa se da la configuración del Arduino poniendo cual vamos a usar a que cantidad de baudios trabajaremos el tipo de conexión que se establecerá y el puerto donde nos conectaremos como se ve en la figura 3.

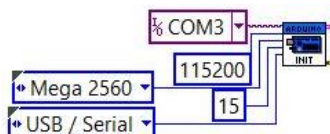


Figura 3 Unidad de inicio de Arduino Puerto a conectarse , baudios, forma de conexión Arduino a utilizarse.

*Inicio de grabación de cámara*

Estos bloques fueron donde después que se abrió la cámara, se configuro y empezó la grabación iniciaron la función de descomponer la imagen para extraer un plano desde esta misma para hacer monocromática la imagen y lugar dar lugar a la lectura del código QR y se pueda mostrar en la pantalla y después de localizar el código QR el found deberá de iluminarse y a su vez la función data leerá y escribirá lo que tenga el código QR como se ve en la figura 4.

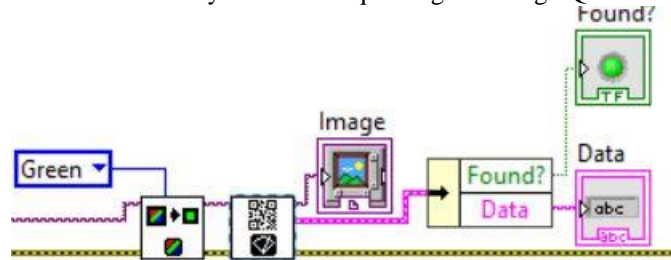


Figura 4 IMAQ extract single color plane, IMAQ read QR code, Image, Found? Data

*Comparador de piezas*

Estos bloques se encargaron de hacer la comparación con la función equal entre el data y el nombre predefinido en el código para la iluminación del indicador llamado caja solo y solo si el nombre del código QR sea igual si este no lo es no pasara nada como se ve en la figura 5.

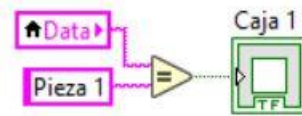


Figura 5 Data,Equal,Caja

**Resultados**

Una vez terminado y habiendo realizado pruebas con el programa en Labview figura 6 diagramas de bloques y presentando en la figura 7 la parte frontal del sistema o aplicación.

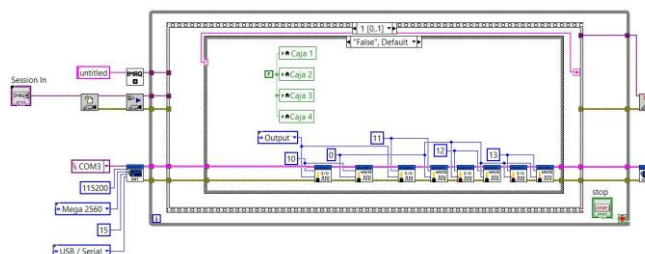
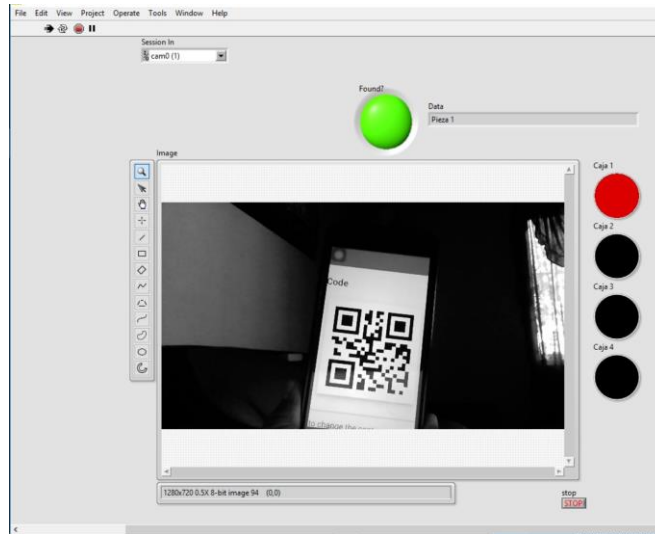


Figura 6 Diagrama completo



**Figura 7 interfaz frontal de la aplicación ejemplo de pieza1**

Donde se añadieron varios indicadores para saber que está pasando en el programa a el momento de encontrar un código QR se ilumina el indicador de found y a su lado en Data escribe lo que sea que contenga el código QR y al hacer coincidencia lo escrito en el código con alguna palabra reservada por el mismo programa ilumino el indicador del lado derecho de la pantalla y al encontrar algún otro apagarlo y encender el otro indicador como se muestra en la figura 8.



**Figura 8 Pantalla frontal de la aplicación ejemplo de pieza 2**

### **Conclusiones**

Basados en los sistemas de visión se comprobó la utilidad que estos pueden tener en otros ámbitos industriales como en un almacén de piezas. La utilidad de este proyecto radica en la intención de reducir los tiempos de búsqueda y hacer eficiente el uso de recursos dentro de una empresa y a su vez, el empleo de nuevas tecnologías como IOT (por sus siglas en ingles *Internet Of Things*) Internet de las cosas.

### **Trabajo a futuro**

Para mejorar este sistema el trabajo propuesto seria agregar un brazo robótico que pueda entregar el componente después de buscarlo y encontrarlo en un área designada para esto o un sistema tipo conveyor o mediante rampas se deslicen los componentes y terminen en un área para su recogida.

### Referencias

- [1] Tretinjak, M. F. (2015, May). The implementation of QR codes in the educational process. In *Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO), 2015 38th International Convention on* (pp. 833-835). IEEE.
- [2] Yang, Y., Zhu, G., & Wang, P. (2009, August). Reading system for 2D code based on machine vision. In *Electronic Measurement & Instruments, 2009. ICEMI'09. 9th International Conference on* (pp. 4-462). IEEE.
- [3] Verma, N. K., Goyal, A., Chaman, A., Sevakula, R. K., & Salour, A. (2015, June). Template matching for inventory management using fuzzy color histogram and spatial filters. In *Industrial Electronics and Applications (ICIEA), 2015 IEEE 10th Conference on* (pp. 317-322). IEEE.
- [4] <https://www.infaimon.com/categoria-producto/sistemas-vision-integrados/>
- [5] <https://www.infaimon.com/categoria-producto/sistemas-vision-integrados/>
- [6] <http://www.infaimon.com/es/camaras-industria>

# Aplicación de la Lógica Difusa en el Proceso de Selección de Personal

Dra. Dora María Calderón Nepamuceno<sup>1</sup>, M. en C. E. F. Gabriela Kramer Bustos<sup>2</sup>, Janeth Martínez Lucio<sup>3</sup>, Diana Reyes Pérez<sup>4</sup>

**Resumen:** La lógica difusa o lógica heurística, tiene como principal fortaleza es que es una teoría que se aplica a emular la lógica humana cuando se necesita seguir reglas lógicas de tipo lingüística como son: alto, bajo, mucho, poco, aceptable, rechazado, competente, no recomendable, etc. Este tipo de lógica difusa está clasificado dentro de los sistemas de inteligencia artificial que se usan en combinación con otras áreas como las redes neuronales.

En su aplicación, se estará empleando en el área de recursos humanos, cuya finalidad pretende ser eficiente el proceso de reclutamiento de personal, de este modo el algoritmo tendrá la capacidad de indicar cuando una persona es apta o no apta para los siguientes procesos de evaluación (exámenes psicométricos, examen de conocimientos, etc), es decir el proceso de fuzzificación ahorra el proceso de decisión y tiempos de espera tanto para el reclutador como para el personal que está en proceso de selección.

**Palabras clave:** Lógica, Difusa, Selección de personal

## Introducción

La atracción, selección e incorporación de personal es el primer proceso básico dentro de la gestión del capital humano, este representa el primer proceso estratégico porque va a caracterizar mucho en los siguientes procesos y es de naturaleza secuencial, actualmente dada el rol que cumple en la empresa, para grandes empresas se estructura como una gerencia y para medianas y pequeñas empresas es manejado respectivamente por una área pequeña o simplemente por una persona que tiene el rol de generalista. Los costos que implica la gestión de esta área están en proporción de los puestos y los volúmenes que se manejan. Por lo cual se propone un algoritmo que permita obtener la selección personal de una base de datos utilizando la lógica difusa, de este modo se economiza el proceso de selección.

### *Lógica Difusa*

Su creador es el profesor Lofti Zadeth de la Universidad de Berkeley que lo presentó en el año 1965 como una alternativa de modelamiento matemático cercano al pensamiento humano que la lógica booleana no podía hacer. Entre sus aplicaciones se han encontrado en muchos campos del saber cómo son: control automático, negocios, electrónica, telecomunicaciones, medicina, sociología entre otros.

El estado actual de la lógica difusa ha avanzado mucho y se tiene incluso publicaciones dedicadas a esta rama de la inteligencia artificial, también se ha encontrado mucho software, microcontroladores con aplicaciones fuzzy dedicadas y mucha bibliografía al respecto.

Para entender un poco más cómo se lleva a cabo la implementación de una solución fuzzy, el planteamiento matemático necesita definir que un conjunto difuso trata con la incerteza o vaguedad del discurso o pensamiento humano. Un conjunto difuso es una clase de objetos con una serie continuo de un grado de membresía definido. La importancia de definir conjuntos difusos ha sido de vital importancia en muchas áreas del conocimiento, puesto que muchas veces el modelamiento matemático es muy complejo para plasmarlo en formulaciones matemáticas.

Un conjunto difuso A, en un universo de discurso U, está caracterizado por una función de pertenencia  $A \rightarrow [0,1]$ , donde  $A(x), \forall x \in U$ , indica que hay un grado de pertenencia de x en A.

<sup>1</sup> Dora María Calderón Nepamuceno: Dra. en Ciencias en la especialidad de Control Automático por el CINVESTAV- IPN, Profesora de Tiempo Completo de la licenciatura Ingeniería en Sistemas Inteligentes en la Unidad Académica Profesional de Nezahualcóyotl de la Universidad Autónoma del Estado de México. [dmcalderon@uaemex.mx](mailto:dmcalderon@uaemex.mx), (55)51126372 ext. 7925

<sup>2</sup> Gabriela Kramer Bustos: Maestra en Ciencias en Educación, Profesor de Tiempo Completo de la licenciatura Ingeniería en Sistemas Inteligentes en la Unidad Académica Profesional de Nezahualcóyotl de la UAEM

<sup>3</sup> Janeth Martínez Lucio Alumna del 9º semestre de la licenciatura Ingeniería en Sistemas Inteligentes en la Unidad Académica Profesional de Nezahualcóyotl de la Universidad Autónoma del Estado de México.

<sup>4</sup> Diana Reyes Pérez Alumna del 9º semestre de la licenciatura Ingeniería en Sistemas Inteligentes en la Unidad Académica Profesional de Nezahualcóyotl de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Vamos a definir primero algunos componentes de la lógica difusa:

- *Variable lingüística*: Es una variable definida por una palabra o una sentencia que viene dicha por la persona, por ejemplo: EDAD, PRESIÓN, COMPETENCIA, VELOCIDAD, etc.
- *Variables fuzzy*: son aquellas variables que definen el universo de discurso de la variable lingüística, por ejemplo:
  - EDAD= {joven, maduro, viejo}
  - PRESION= {alta, baja, media}
  - COMPETENCIA LIDERAZGO= { no tiene, en desarrollo, es referente}.
- *Numero difuso*: Es aquel número que se asigna a las variables dentro del universo de discurso.
- *Grado de membresía o pertenencia*: Aquella función que tiene su correspondiente dentro del valor 0-1.
- *Función difusa*: Es la representación del conjunto difuso y su gráfica tiene varias formas.

El mecanismo de inferencia difusa para convertir variables lingüísticas y decodificar se llama fuzzyficación y defuzzyficación, los componentes se muestran en figura 1:

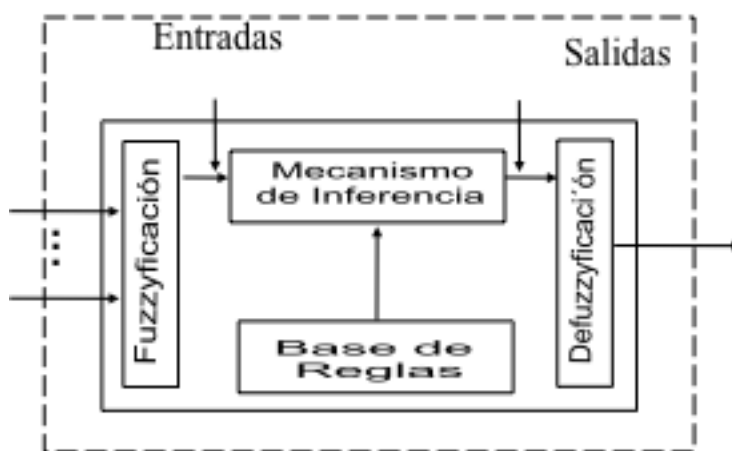


Figura 1. Sistema Difuso

## Desarrollo

### Problemática

El problema se centra en el proceso de selección omitiendo el reclutamiento. Dado que los procesos de selección en cada organización tienen estándares y estructuración de procesos diferentes, vamos a llamar a estos dos subprocesos: filtro curricular y evaluaciones.

Los supuestos para esta primera opción son:

- Se asume que el candidato cumple con los requisitos legales.
- Se asume que el candidato cumple con los controles internos de la organización.

Se llevará a cabo una aplicación, de la siguiente manera:

- a. En el filtro curricular, se tendrá un solo decisor de información y dos criterios para toma de decisión. Se tratará que el psicólogo o especialista de selección de personal, pueda usar esta herramienta para medir el grado de certeza ante dos criterios más importantes que está evaluando, obviamente que hay otros criterios, pero se toma en cuenta estos dos para efectos del presente trabajo.

En la cual en una primera aproximación se a proponer el siguiente esquema (figura 2).

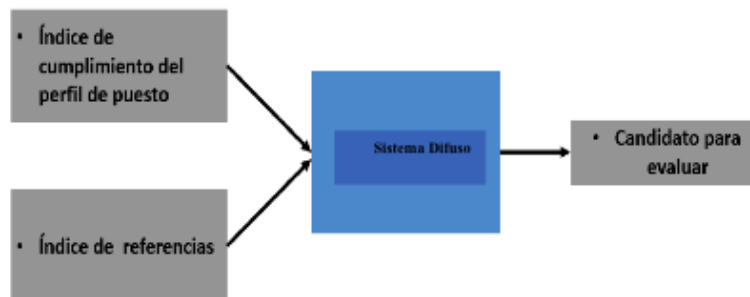


Figura 2. Sistema Difuso Propuesto

Aun cuando es un modelo simple para aplicación fuzzy , se pretende demostrar la adaptación a un sub proceso de selección. La idea es tener las variables con aquellos criterios que un analista realizaría y la decisión final que adoptaría si el candidato cumple con los requerimientos. De igual manera este sub proceso está marcado muchas veces por la subjetividad o intuición tanto de los analistas como de los clientes internos, aquí se trata de darle unos valores numéricos a un criterio elegido y volver el criterio más analítico. Siendo un criterio transformado a números, tiene más ventajas para realizar un análisis post proceso.

*Creación de variables:Fuzzyficación*

1. **Variable Entrada 1: Índice de cumplimiento del perfil del puesto (ICP) .**

Es el índice que resulta de evaluar el perfil del puesto con las características del candidato como se muestra en la figura 3.

- a. Test aplicado=valorizado en el rango de 1-5.
- b. Para la fuzzificación se seguirá las siguientes reglas:
  - i. **NO CUMPLE PERFIL:** Si el perfil es menos del 30% del requerido, rango 0-2.
  - ii. **PERFIL PROMEDIO:** Si el perfil esta entre el 31% y 60% del requerido, rango de 1-4.
  - iii. **BUEN PERFIL:** Si cumple el perfil entre 61% hacia arriba, rango de 3-5.

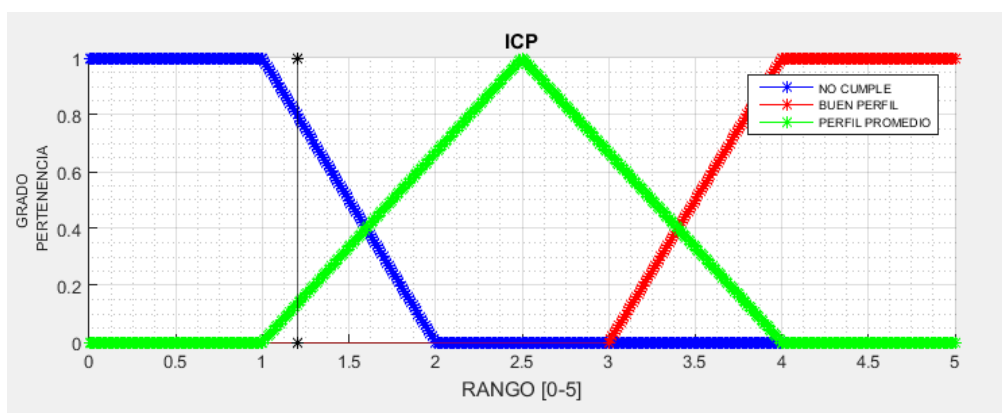


Figura 3. Variable de entrada ICP

2. **Variable de entrada 2: Índice de cumplimiento de referencias personales (IRP).**

Es el índice que resulta del número de personas que dan buena referencia del candidato como se muestra en la figura 4.

- a. Test aplicado=valorizado en el rango de 1-5.
- b. Para la fuzzificación se seguirá las siguientes reglas:
  - i. **BAJAS REFERENCIAS:** El candidato no tiene buenas referencias laborales, rango 0-2.
  - ii. **REFERENCIAS PROMEDIO:** Si se tiene de una a dos referencias positivas, rango de 1-4.
  - iii. **BUENAS REFERENCIAS:** Si tiene igual o más de 3 referencias positivas, rango de 3-5.

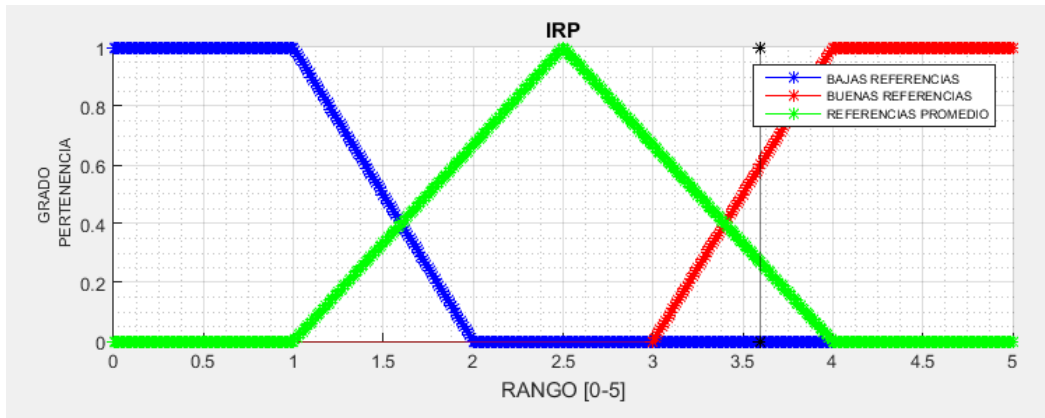


Figura 4. Variable de entrada IRP

3. **Variable de Salida: Candidato a evaluar en el siguiente proceso (CE).**

Esta variable de salida hace referencia a mostrar la idoneidad del candidato para ser evaluado próximamente en test personalizados y grupales como se muestra en la figura 5.

- a. Test aplicado=valorizado en el rango de 1-5.
- b. Para la fuzzificación se seguirá las siguientes reglas:
  - i. **NO PASA A EVALUACIÓN:** Candidato con bajas posibilidades de tener éxito en las evaluaciones, rango 0-2.
  - ii. **PASA A EVALUACIÓN:** Candidato medianamente recomendable para evaluaciones, rango de 1-4.
  - iii. **ALTO POTENCIAL:** Candidato altamente recomendable para evaluaciones, rango de 3-5.

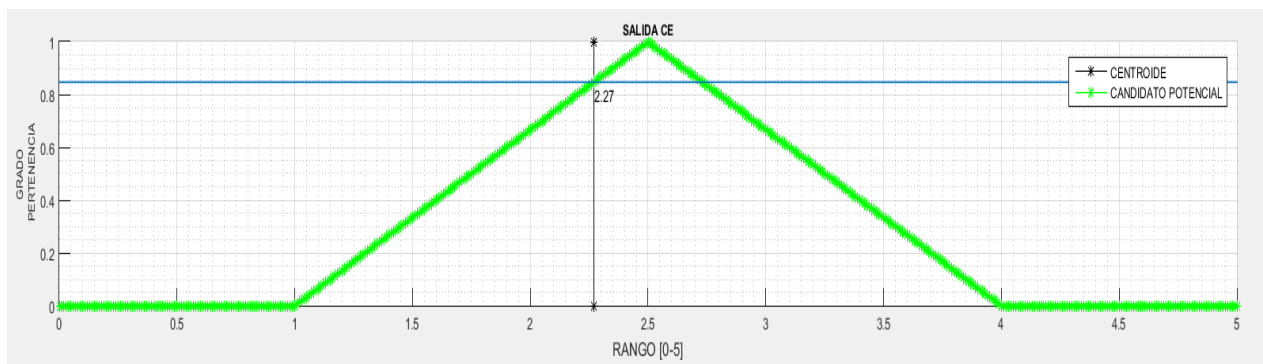


Figura 4. Variable de salida



### Creación de Reglas: Base de conocimiento

Una vez que se han creado las funciones de membresía y definido las funciones que lo componen con su valor límite superior e inferior. El siguiente paso es configurar las reglas de decisión que más o menos sería lo que debe hacer una persona, solo que en este caso es el algoritmo que hace posible esto. Esta configuración de reglas es la parte central en el uso de aplicaciones fuzzy, pues una mala regla implica que se tengan salidas erróneas.

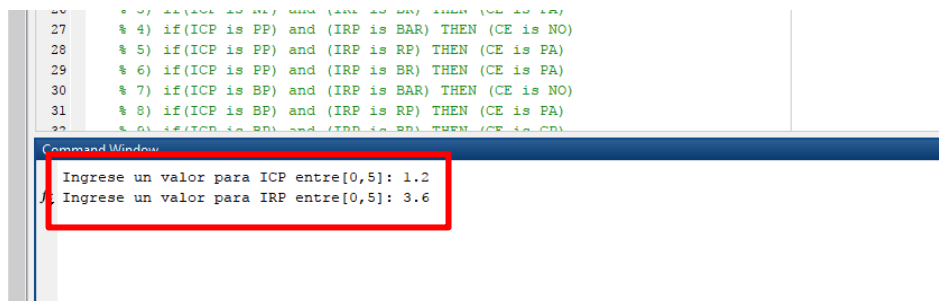
1. if(ICP si no\_cumple\_perfil) and (IRP is bajas\_referencias) then (CE is no\_pasa\_a\_evaluar)
2. if(ICP is no\_cumple\_perfil) and (IRP is referencias\_promedio) then (CE is no\_pasa\_a\_evaluar)
3. if(ICP is no\_cumple\_perfil) and (IRP is buenas\_referencias) then (CE is\_a\_evaluación)
4. if(ICP is perfil\_promedio) and (IRP is bajas\_referencias) then (CE is no\_pasa\_a\_evaluar)
5. if(ICP is perfil\_promedio) and (IRP is buenas\_referencias\_promedio) then (CE is pasa\_a\_evaluación)
6. if(ICP is perfil\_promedio) and (IRP is buenas\_referencias) then (CE is pasa\_a\_evaluación)
7. if(ICP is buen\_perfil) and (IRP is bajas\_referencias) then (CE is no\_pasa\_a\_evaluar)
8. if(ICP is buen\_perfil) and (IRP is referencias\_promedio) then (CE is pasa\_a\_evaluación)
9. if(ICP is buen\_perfil) and (IRP is buenas\_referencias) then (CE is candidato\_potencial)

### Visualización de Resultado: Defuzzyficación

La visualización de los resultados se hace en base a las variables registradas en el programa, se observa la superficie y regla que se aplicó. Así mismo, se observa el valor que se le da al controlador difuso tipo mandani y el valor del centroide.

### Pruebas y resultados

Ingresando los valores para "ICP" 1.2 y para "IRP" 3.6

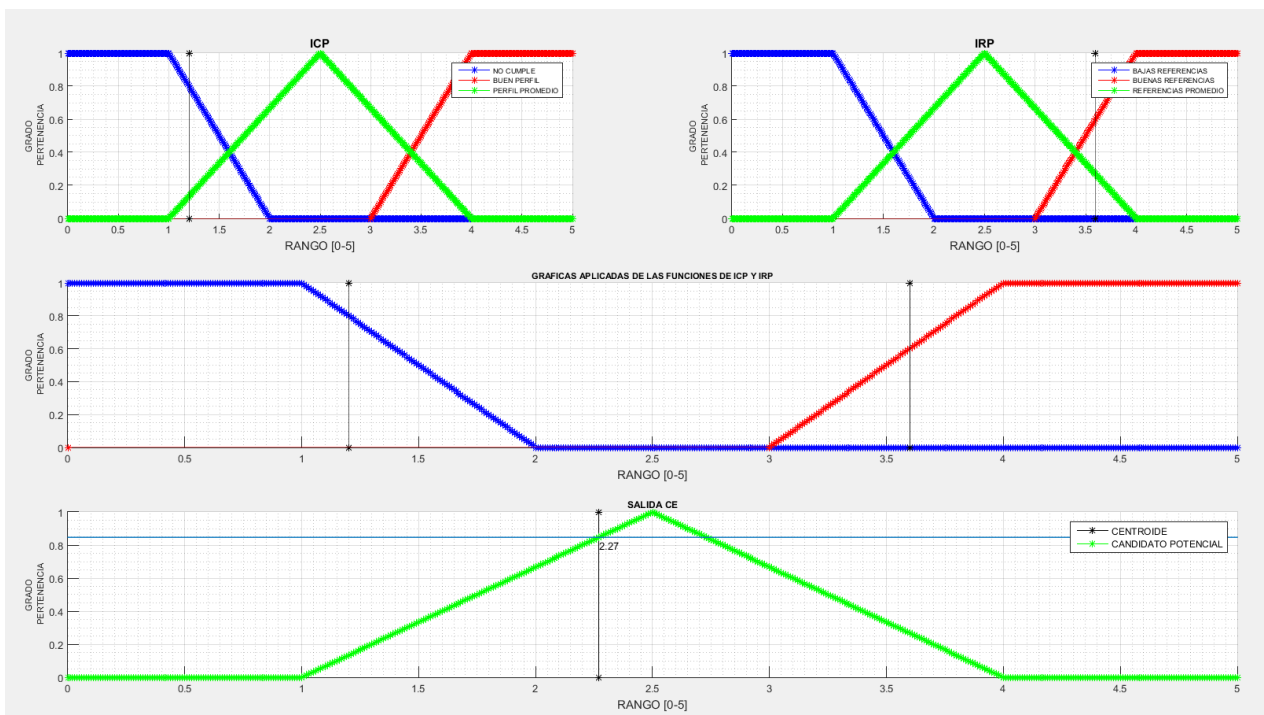


El programa mostrara los valores ingresados, así como los valores calculados.

```

19      3 2) "NO" (NO PASA A EVALUACION) VALOR DE .0 2 2
Command Window
VALOR TECLADO PARA ICP: 1.2
VALOR TECLADO PARA IRP: 3.6
-----
VALOR MAXIMO DE ICP: 0.8
VALOR MAXIMO DE IRP: 0.6
-----
VALOR DEL CENTROIDE: 2.27
>>
    
```

Posteriormente se mostrará en una figura en Matlab, las funciones de “ICP” (grafica 1) y “IRP” (grafica 2). Del mismo modo mostrara en una gráfica central (grafica 3), las funciones aplicadas dado los valores ingresados. Y, por último, mostrará en la gráfica inferior (4) el resultado de “CE”.



### Conclusiones

La lógica difusa dado que tiene una cercanía al lenguaje humano, se adapta muy fácil para procesos de selección que tiene bastante componente subjetivo humano. No resolverá el proceso en su totalidad, pero ayudaría a tener una herramienta de discernimiento y decisión objetiva, basado en criterios bien definidos. En contraste al uso de herramientas estadísticas, el cual basa el cumplimiento de un hecho en la probabilidad de ocurrencia, la lógica difusa está basada en los acontecimientos reales que se dan en un proceso y desde ahí se modela el conjunto de reglas. En una primera aproximación este trabajo puede ser mejorado expandiendo más variables de entrada y salida. La creación de reglas es un trabajo tedioso inicialmente pero permite automatizar el trabajo. [1]

### Referencias

Antonio Rodríguez-Suárez “Utilización de la lógica difusa en la estimación del riesgo en proyectos” Universidad Alfonso X El Sabio, XIII CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA DE PROYECTOS Badajoz, 8-10 de julio de 2009.  
 Karla Soria Barreto “Aspectos Determinantes de Éxito Académico de Estudiantes Universitarios”. Universidad Católica del Norte - Coquimbo, Escuela de Ciencias Empresariales. Larrondo 1281, Coquimbo-Chile

- Cardona, C., Restrepo, C., Padilla, S.: *"Diseño y desarrollo de un sistema experto con lógica difusa para diagnosticar el nivel psicológico, social y criminalística de individuos de acuerdo a su prospección a cometer ciertos delitos."* Proyecto Curso Inteligencia Artificial, Universidad Nacional de Colombia, Medellín (2006)
- Cingolani, P., Alcalá-Fdez, J.: *"FuzzyLogic: a Java Library to Design Fuzzy Logic Controllers According to the Standard for Fuzzy Control Programming."* In: International Journal of Computational Intelligence Systems, Vol. 6, Supplement 1, pp. 61–75 (2013)

## Análisis de estrategias para la profesionalización de pequeñas y medianas empresas familiares del municipio de Ahome, Sinaloa

Ing. Ana Jazmín Cantú Valenzuela<sup>1</sup>, Dra. Linda García Rodríguez<sup>2</sup>, Dr. Dario Fuentes Guevara<sup>3</sup>, MC. Luis Armando Valdez<sup>4</sup> y MII. José Alfredo Leyva Astorga<sup>5</sup>

**Resumen:** Las micro, pequeñas y medianas empresas familiares cumplen un rol fundamental en la economía de todos los países y México no es la excepción; teniendo gran importancia para la economía nacional gracias a su gran potencial de generación de empleos, ya que representan un excelente medio para impulsar el desarrollo económico y una mejor distribución de la riqueza. Es importante mencionar que algunas empresas de este tipo obtienen su éxito continuo, sin embargo, otras no sobreviven al paso de las generaciones futuras, y una de las posibles causas de estos problemas es por la falta de profesionalización, es decir, la falta de aplicación de distintas ciencias en diversos ámbitos de la empresa. Es así que la presente investigación tiene como objetivo la búsqueda de diversas estrategias de planificación estratégica, así como la aplicación de distintos métodos con el fin de lograr la profesionalización de las pequeñas y medianas empresas familiares de Ahome, Sinaloa.

**Palabras clave:** Empresas familiares, profesionalización, continuidad, planificación estratégica.

*Strategies for achieving the professionalization of small and medium family businesses in the municipality of Ahome, Sinaloa.*

**Abstract:** The micro, small and medium family businesses comply with the fundamental role in the economy of all countries and Mexico is no exception; having great potential for the national economy thanks to its great potential for job creation, which represents an excellent means to boost economic development and a better distribution of wealth. It is important to say that some companies of this type do not work, that is to say, the lack of application, that is to say, the lack of application of the sciences in the field of the company. Thus, the present research has as objective the search of strategic strategies, as well as the application of diverse methods with the purpose of the professionalization of the small and medium family businesses of Ahome, Sinaloa.

**Keywords:** Family businesses, professionalization, continuity, strategic planning.

### Introducción

En el estado de Sinaloa, especialmente en el municipio de Ahome, existen un sinnúmero de empresas familiares destacando las micro, pequeñas y medianas empresas, cumpliendo un papel muy importante en la economía tanto de México como del municipio, dichas empresas son grandes generadoras de empleos, impulsando el desarrollo económico y una mejor distribución de la riqueza; Leucona (2010), señala que de las 200 mil empresas que anualmente abren sus puertas en México cada año, solamente 35 mil sobreviven dos generaciones más tarde, por otro lado, Tavera y Salinas (2011) señalan que actualmente en México existen problemas estructurales que dificultan el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas, fenómeno que no es antiguo del país. Algunas de las posibles causas de estos problemas es por la falta de profesionalización, es decir, la falta de aplicación de distintas ciencias en diversos factores de la empresa, motivo por el cual en algunas ocasiones decaen las ventas incluso, no sobre viven a las siguientes generaciones, ¿La profesionalización de las empresas familiares, aumentaría el desempeño y el éxito futuro?, por ende dicha investigación tiene el objetivo de implementar un modelo de planificación estratégica, aplicando la teoría de complejidad, caos así como otros métodos y estrategias para lograr la profesionalización de las pequeñas y medianas empresas familiares de Ahome, Sinaloa, logrando su continuidad y éxito futuro, así mismo tiene el fin de analizar

<sup>1</sup> La Ing. Ana Jazmín Cantú Valenzuela alumna del programa Maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional dentro del Instituto Tecnológico Nacional de México/IT. Los Mochis [anacantuv@hotmail.com](mailto:anacantuv@hotmail.com)

<sup>2</sup> La Dra. Linda García Rodríguez Profesor Investigador en la División de Estudios de Posgrados e Investigación del Instituto Tecnológico Nacional de México/IT. Los Mochis [dalingaro25@gmail.com](mailto:dalingaro25@gmail.com)

<sup>3</sup> El Dr. Dario Fuentes Guevara Profesor Investigador en la División de Estudios de Posgrados e Investigación del Instituto Tecnológico Nacional de México/IT. Los Mochis [dariof2511@gmail.com](mailto:dariof2511@gmail.com)

<sup>4</sup> El MC. Luis Armando Valdez Profesor Investigador en la División de Estudios de Posgrados e Investigación del Instituto Tecnológico Nacional de México/IT. Los Mochis [lvaldez018@hotmail.com](mailto:lvaldez018@hotmail.com)

<sup>5</sup> El MII. José Alfredo Leyva Astorga Profesor Investigador en la División de Estudios de Posgrados e Investigación del Instituto Tecnológico Nacional de México/IT. Los Mochis [jala641031@hotmail.com](mailto:jala641031@hotmail.com)

cuáles son los factores claves de éxito para la continuidad a través de sus generaciones y definir la manera en que la profesionalización de las pequeñas y medianas empresas familiares asegura la continuidad del negocio, analizando los indicadores más adecuados para evaluar el grado de profesionalización de las empresas familiares.

### Desarrollo

Para el desarrollo de la presente investigación se realizó un análisis de dos etapas las cuales son descritas a continuación:

#### 1. Revisión de la literatura

En Holanda así como en España y otros países europeos, donde más de la mitad del PIB y el empleo proceden de empresas familiares, durante la década de 1970 supuesto entre otras cosas el inicio de un ciclo de destrucción y creación de empresas, debido a los efectos de la crisis energética y los reajustes monetarios y fiscales se sumaron los efectos de la transición intergeneracional en la gerencia y propiedad de empresas familiares fundadas o consolidadas a finales de la década de 1940.

En España, y a lo largo de los últimos quince o veinte años, la mayoría de los consultores de empresas personalistas o familiares han cumplido como principal función la de asesoría fiscal para lograr los mayores beneficios y deducciones permitidos por la legislación vigente. Las ideas aplicadas por los consultores de grandes empresas familiares en Europa son en parte del producto de las necesidades de cada entorno (local, regional o estatal según la dimensión empresarial), pero en gran número de casos como en España ha sido un corpus teórico elaborado en Estados Unidos a partir de la década de 1950 y especialmente de 1970 dentro del ámbito académico de la Organización de Empresas. En la década de los 90, en España, el 85% de las compañías son empresas familiares. La empresa familiar es la forma de propiedad más extendida en el tejido empresarial internacional. El 92,7%4 de las empresas de la Unión Europea factura menos de 2 millones de euros al año.

Los resultados de una investigación llevada a cabo por la Cátedra de Empresa Familiar del IESE nos muestran que el 14% de las empresas familiares tienen más de 60 años de antigüedad, mientras que entre las empresas no familiares, tan solo el 11% alcanzan esa edad. En la tabla 1, se muestra lo referente a los años de edad por generaciones en España, se estima que una generación es igual a 30 años.

Edad (en años)	Empresa familiar	%	Empresa no familiar	%	Total
Menos de 30	617	48%	586	60%	1.203
Entre 30 y 60	483	38%	286	29%	769
Entre 60 y 90	115	9%	81	196%	196
Más de 90	60	5%	26	3%	86
<b>Total</b>	<b>1.275</b>	<b>-</b>	<b>979</b>	<b>-</b>	<b>2.254</b>

Tabla 1.-Número de empresas más grandes de España por generaciones.

En Hong Kong, los negocios familiares son una tradición fuertemente arraigada como en la mayor parte de Asia, la cultura de este continente esa fuertemente relacionada con el de "Dar más importancia al talento que a los genes". En la China peninsular, los fundadores de empresas establecidas desde que el gobierno chino comenzara a abrir la economía en los años 80, abordan el tema de la sucesión de forma diferente a la tradición. Maggie Cheng, directora general del China Entrepreneur Club, una organización sin fin de lucro formada por 46 de los líderes y empresarios más destacados de China, opina que los líderes le quieren dar ahora el rol a la "gente mejor cualificada". Esto por supuesto puede incluir a sus propios hijos, pero sólo cuando hayan demostrado su valía, Cheng dice que los poderosos se centran en financiar una buena educación a sus hijos, a menudo en el extranjero, y luego los animan a adquirir experiencia laboral en otro sitio, "hacen que tomen sus propias decisiones y trabajen en empresas internacionales diferentes para que empiecen desde abajo y vayan adquiriendo experiencia, y sólo entonces les dan oportunidades en su propia empresa", señala.

Por otra parte, en América, las empresas familiares representan un campo en desarrollo, las investigaciones que se han adelantado hasta el momento conforman una base de estudios preliminares que han permitido formarse una idea del estado del gobierno corporativo en los países de la región. Chong y Lopez-de-Silanes (2006) encuentran una baja protección al inversionista en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Venezuela, acompañada de poco interés por parte de los gobiernos en la implementación de reformas legales que hagan los mercados regionales más atractivos, a su vez utilizaron una muestra de empresas mexicanas y encuentran que mejores prácticas de gobierno corporativo implementadas a nivel de las empresas están relacionadas con altas valoraciones, un mejor desempeño financiero y una mayor cantidad de dividendos distribuidos entre los accionistas. Sin embargo, en términos generales el entorno legal mexicano constituye una barrera de acceso a capital para las empresas del país.

Según indica Dalla Costa (2009), en Brasil las empresas familiares representan alrededor del 90% de las unidades económicas. Del informe Melhores e Maiores de la revista Exame (2010) se desprende que más del 50% de las grandes corporaciones que desarrollan actividades en dicho país son empresas familiares. Sin embargo, este formato empresarial presenta una reducida tasa de supervivencia en el largo plazo. De acuerdo con la consultora Hoft, apenas el 33% de las empresas mencionadas sobreviven a la segunda generación y solo el 4% a la cuarta (Amorim 2012, 85).

Estados Unidos, fue a partir de las décadas de 1960 y 1970 cuando se iniciaron una serie de trabajos que trataron de analizar aspectos comunes y generales que de forma interna afectaban la organización y estructura de las empresas familiares de algunos sectores de la economía norteamericana. Algunas de estos aspectos eran el problema del nepotismo, la distribución de responsabilidades directivas en familias numerosas, y la dificultad de imponer la meritocracia en la planificación de la sucesión en la gestión, por lo tanto se creó un modelo conceptual que describía la estructura organizacional de las empresas familiares en general, estaba formada por sus dos subsistemas: *familia* por un lado, y *negocio* por otro. En la misma época, a principios de los años de 1980, en Harvard, se elaboró otro modelo que también describía la estructura organizacional interna de las empresas familiares a partir de dos sistemas interconectados que eran propiedad y dirección de la empresa.

En nuestro país México, se considera que la familia es la unidad básica de organización social, partir de la cual se estructuran organizaciones más complejas. Por lo tanto, la familia tiene una estrecha relación con las empresas porque ambas requieren un enfoque evolutivo, que se refiere al crecimiento y a la madurez que tienen que desarrollar, ya que de cierta forma una genera a la otra. En la sociedad mexicana la familia es el centro sobre el que gira la vida del individuo, tanto en lo referente a sus actividades sociales como económicas.

Las investigaciones relacionadas con la empresa familiar iniciaron hace varias décadas, a partir de trabajos que identificaron el surgimiento de un problema concreto de las empresas. Durante la década de 1960 se elaboraron trabajos relacionados con la estrategia y la estructura de la empresa familiar, en los cuales se destacaron las debilidades y fortalezas de lo que significa ser una empresa familiar. Fue que a partir de 1980, con el impulso de los consultores y las investigaciones centradas en los problemas de la empresa familiar, surgieron trabajos descriptivos basados en la experiencia práctica. Fue en esta época cuando a una empresa se le consideró familiar “cuando la propiedad y dirección están concentradas dentro de una unidad familiar, los miembros de ese grupo se esfuerzan para lograr, mantener y/o aumentar las relaciones intra organizacionales basadas en las relaciones de familia. En México también predominan las empresas familiares sobre otras formas de organización. Se estima que el 90% de las empresas mexicanas establecidas están bajo el control y propiedad de una familia, lo que revela su importante contribución al desarrollo económico, social y cultural de nuestro país. La mayoría de las empresas familiares son micro, pequeñas y medianas empresas. Y aunque se piensa que las empresas familiares no tienen gran posibilidad de crecer, existen muchas empresas familiares que no son precisamente pequeñas o medianas, sino grandes negocios que compiten en el mercado. Este modelo permite tener mayor conocimiento e interrelación entre los elementos que la forman, con el objetivo de la búsqueda de diversas estrategias de planificación estratégica, así como la aplicación de distintos métodos y estrategias con el fin de lograr la profesionalización de las pequeñas y medianas empresas familiares de Ahome, Sinaloa.

## 2. Determinación de la metodología

La presente investigación tiene un enfoque mixto y por consiguiente pertenece a ser una investigación de índole mixta, ya que las últimas décadas, numerosos investigadores han apuntado a establecer un método “mixto” que integre ambos tipos de investigación, argumentando que al probar una teoría a través de dos métodos pueden obtenerse resultados más confiables. Este enfoque aún es polémico, pero su desarrollo ha sido importante en los últimos años (Hernández, Méndez y Mendoza, 2014), motivo por el cual su finalidad no solo es recabar información numérica a partir de la

encuestas dirigida a las empresas familiares, sino que también tiene la finalidad de analizar el panorama que tiene la región respecto al desarrollo y profesionalización de las empresas.

Los pasos de la metodología que se utilizaran en la presente investigación son las siguientes:

**1.- Selección del tema:** En la actualidad, las empresas familiares ocupan un lugar preponderante en la economía de cualquier país al contribuir de manera decisiva en el logro de los objetos sociales, progreso tecnológico, el incremento de la competitividad y la creación de empleo; Es de ahí donde surge la necesidad de fortalecer su desempeño, al incidir de manera fundamental en el comportamiento global de las economías nacionales.

**2.- Identificación del problema:** El problema se planteó de una manera sencilla al poder identificar que Sinaloa es el estado de mayor vocación agrícola del país, siendo reconocido como el "Granero de México" se puede deducir que las empresas familiares de este giro necesitan un plan que les garantice la continuidad y el éxito en las generaciones futuras.

**3.- Revisión de la literatura:** Para la construcción de la base teórica de la investigación se consultarán fuentes primarias y secundarias. Se revisaran libros, artículos y tesis que hayan sido publicados anteriormente relacionados al tema. Por otra parte, se obtendrá de investigaciones recientes ejemplos de planes estratégicos implementados en las empresas familiares.

**4.- Unidad de análisis:** Ya teniendo la base teórica de la investigación, se procederá a seleccionar la unidad de análisis que permitirá la obtención de datos precisos y certeros.

**5.-Selección de instrumentos de evaluación:** Se creará un cuestionario con preguntas cerradas dicotómicas ya que para la investigación se necesitan respuestas precisas las cuales no requieren de un esfuerzo mental debido a que son fáciles de responder, por otro lado las respuestas obtenidas se podrán contabilizar de una manera más eficiente teniendo resultados seguros. Las preguntas se estructuraran de una manera clara enfocándose en el objetivo.

**6.- Aplicar instrumentos de medición:** Una vez establecida la unidad de análisis y validado el instrumento de medición, se determinará y ubicará el grupo de personas a encuestar, posteriormente se aplicará el cuestionario a una esta proporción de la población con la finalidad de obtener resultados que dieran a conocer la profesionalización de las empresas familiares y el éxito en ellas.

**7.-Análisis de la información:** Se recabará la información obtenida de ellos para analizarla e interpretarla con el uso de datos estadísticos que permitan ampliar o visualizar el panorama de una mejor manera y comprensión.

**8.- Conclusión:** Finalmente realizado los anteriores pasos descritos se tomara en consideración toda la información obtenida para dar una conclusión sobre la realización y aplicación de plan estratégico así como la aplicación de distintos métodos y estrategias con el fin de lograr la profesionalización y continuidad de las pequeñas y medianas empresas familiares de Ahome, Sinaloa.

### Pruebas y Resultados

Dentro de la problemática que acontece a este tipo de empresas se encuentran la falta de innovación tecnológica por no contar con la información oportuna y el acceso al financiamiento, emplean procesos productivos y diseños no adecuados. Es así, el interés de realizar la siguiente investigación sobre las empresas familiares y su profesionalización. Haciendo una retrospectiva económica, las empresas familiares se encuentran entre las más importantes generadoras de riqueza y empleo en la mayoría de los países del mundo en especial en México, como se habló en los antecedentes.

Hoy en día por causas económicas, políticas y gubernamentales, el país carece de empleos, entonces en el ámbito empresarial, este tipo de empresas genera una fuente de empleo y emprendimiento, solo que en algunas ocasiones falta profesionalización, conocimiento teóricos para poder fortalecer puntos importantes de las empresas familiares y así incrementar el éxito y la longevidad de las mismas.

La profesionalización de la empresa familiar es un desafío pendiente tanto en el ámbito académico como en el práctico, en el ámbito académico recae porque la literatura existente es escasa y en muchos de los casos poca profunda, y en lo práctico, el obstáculo más complicado reside en que los administradores, propietarios, familiares y empleados de este tipo de empresas es adaptar sus estilos de manejo a los requerimientos más complejos. Al incidir a que la empresa sea más profesional, implica compaginar adecuadamente los objetivos empresariales y familiares destacando ambas orientaciones para potenciar todos los recursos y capacidades existentes y crear una ventaja competitiva.

Es por ello que es factible el realizar esta investigación, donde se obtendrán resultados que ayudaran a la continuidad de las empresas familiares, brindándoles las herramientas así como métodos tales como planeación estratégica, teoría del caos, teoría de complejidad, modelos de competitividad, entre otras estrategias para asegurar su continuación mediante la profesionalización, la ventaja que se tiene es que en la región abundan empresas familiares de donde se puede recabar la información necesaria.

### Conclusiones

¿Con la implementación de un modelo de planificación estratégica y la aplicación de la teoría de complejidad y caos se logrará la profesionalización y el éxito de continuidad de las micro, pequeñas y medianas empresas familiares del municipio de Ahome, Sinaloa? Este es la hipótesis que plantea la presente investigación, resaltando que la profesionalización es uno de los grandes retos a los que se enfrenta la empresa familiar, este concepto implica cambiar la mentalidad de los miembros de la familia empresaria involucrándolos en la actividad de la empresa hacia un enfoque más profesional y empresarial que familiar, esto para el logro de que la empresa este dirigido profesionalmente al paso de los años asegurando su continuidad y éxito al paso de las generaciones, es por ello que aplicando distintos métodos y estrategias se lograra que en Ahome, Sinaloa las empresas familiares tengan un gran auge, tratando de disminuir el fracaso y aumentando el éxito continuo. Cabe destacar que la necesidad de profesionalizar las empresas es debido a distintas consecuencias como lo es la consecución, debido al crecimiento de la empresa, que hace ineficaces los métodos intuitivos, las exigencias del entorno más competitivo, así como lo que se considera más importante que es los conflictos derivados del incremento de miembros familiares involucrados en la empresa y la incapacidad de los sucesores para la dirección. Es así como se pretende lograr el éxito, con dichos métodos y estrategias que en conjunto con la voluntad y actitud de todos los actores del proceso para que al unir esfuerzos técnicos, humanos, administrativos y económicos se obtenga plena adhesión de quienes tienen la enorme responsabilidad de liderarlo. Como recomendación se expresa que la profesionalización y continuación de las empresas familiares dependen del éxito de la perseverancia, al principio se puede fracasar o alcanzar resultados que su mente desecha como sin sentido pero con el tiempo se verá el fruto de su dedicación si tiene la voluntad de ver, Aburdane, P. (2006).

### Referencias

- Ayup, J., M. de la Garza & S. Banda (2008a) La empresa familiar en el contexto de la ventaja competitiva, la franquicia como alternativa de crecimiento, *VI Congreso internacional de análisis organizacional*, No. 23, México.
- González Ferrero, M., & Guzmán Vásquez, A., & Pombo Vejarano, C., & Trujillo Dávila, M. (2011). Revisión de la literatura de empresas familiares: una perspectiva financiera. *Academia. Revista Latinoamericana de Administración*, (47), 18-42.
- Estrada Mejía, S., & Restrepo de Ocampo, L., & López Duque, M. (2012). Modelo de competitividad empresarial sectorial. *Scientia Et Technica*, XVII (50), 46-51.
- Hope Katie. (2014, Noviembre 04). Por qué los negocios en China ya no quedan en familia. *BBC*, 1, 6.
- Navarrete, M. (2008). Transición generacional en las empresas familiares mexicanas fabricantes de pinturas y tintas. Premio UDEM-Adalberto Viesca Sada, No. 16, *Centro de Empresas Familiares de la Universidad de Monterrey*, México.
- Navarro, K. (2008). Estado actual de la investigación sobre la gestión del conocimiento en empresas familiares. *Revista de Ciencias Sociales* 15 (1): 30-45.
- Rojas Roldan (2012). La profesionalización de las pequeñas y medianas empresas familiares de servicios del municipio de Chalco, Estado de México como factor de éxito para su continuidad. (Tesis de maestría). *Instituto Politécnico Nacional, México*, D.F.
- Soto Argentina. (2011, Diciembre 12). La empresa familiar en México Situación actual de la investigación. *Contaduría y Administración*, 1, 136. 2018, Mayo 26, De Universidad Anáhuac Base de datos.

### Notas Biográficas

La Ing. Ana Jazmin Cantú Valenzuela alumna del programa Maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional dentro del Instituto Tecnológico Nacional de México/IT. Los Mochis.

La Dra. Linda García Rodríguez Profesor Investigador en la División de Estudios de Posgrados e Investigación del Instituto Tecnológico Nacional de México/IT. Los Mochis.

El Dr. Dario Fuentes Guevara Profesor Investigador en la División de Estudios de Posgrados e Investigación del Instituto Tecnológico Nacional de México/IT. Los Mochis.



El MC. Luis Armando Valdez Profesor Investigador en la División de Estudios de Posgrados e Investigación del Instituto Tecnológico Nacional de México/IT. Los Mochis.

El MII. José Alfredo Leyva Astorga Profesor Investigador en la División de Estudios de Posgrados e Investigación del Instituto Tecnológico Nacional de México/IT. Los Mochis.

# La planeación estratégica en el sector salud: un análisis comparativo de la última década

José Ramón Carreño García<sup>1</sup>

**Resumen:** La gestión de los negocios se hace más compleja dependiendo del tamaño de las empresas, en el sector salud cuando un médico emprende su consultorio, al crecer le es imposible gestionar y ejercer su profesión. Es entonces que la entrada de gestores juega un papel importante al permitir que estos se ocupen de llevar a cabo una adecuada planeación estratégica. En este sentido, es sustancial realizar un análisis de la evolución de la planeación estratégica en el sector salud, los métodos empleados y su impacto. La metodología utilizada fue la revisión de artículos científicos de las bases de datos Web of Science, Social Science Research Network y Ebscohost, como resultado se presenta una comparación de los diversos métodos de planeación estratégica y modelos de gestión estratégica utilizados en el sector salud en la última década, así como el impacto de cada uno de ellos en las organizaciones de este sector.

**Palabras clave:** Planeación estratégica, sector salud, planeación estratégica en el sector salud

*Strategic planning in the health sector: a comparative analysis of the last decade*

**Abstract:** Business management becomes more complex depending on the size of the companies, in the health sector when a doctor starts his practice, as he grows, it is impossible for him to manage and exercise his profession. It is then that the entry of managers plays an important role in allowing them to deal with carrying out an adequate strategic planning. In this sense, it is essential to analyze the evolution of strategic planning in the health sector, the methods used and their impact. The methodology used was the review of scientific articles from the Web of Science, Social Science Research Network and Ebscohost databases, as a result of which a comparison of the various methods of strategic planning and strategic management models used in the health sector is presented. last decade, as well as the impact of each of them on organizations in this sector.

**Keywords:** Strategic Planning, healthcare systems, strategic planning in healthcare

## Introducción

De acuerdo con Porter (1993) toda empresa que compita en una industria tiene una estrategia competitiva, ya sea implícita o explícita. Esta pudo haberse desarrollado mediante una planeación estratégica formulada explícitamente por la dirección o implícitamente por las actividades de sus departamentos. Una estrategia es el plan que integra las principales metas y políticas de una organización, al tiempo que establece una secuencia coherente de las acciones a realizar. Una estrategia adecuadamente formulada ayuda a poner orden y asignar los recursos de una organización con el fin de lograr una situación viable y favorable. (Mintzberg 1993).

Con referencia en lo anterior es notable la importancia que las empresas de diversos sectores le están brindando a la planeación estratégica de manera explícita, esto refleja la convicción de que se obtienen sustanciales beneficios con la formulación explícita de la estrategia.

El presente artículo analiza la implementación de la planeación estratégica en el sector salud, el impacto que ha tenido y los resultados que se han obtenido en la implementación de diversas herramientas administrativas de gestión estratégica.

## Historia de la planeación estratégica

Etimológicamente la palabra estrategia proviene del griego “*strategia*”, que significa “actitudes de un general”, acaudillar que no es más que “planificar la destrucción de los enemigos en razón eficaz de los recursos”.

La planeación estratégica se ha implementado en diversas áreas a lo largo de la historia teniendo su principal uso en la milicia y la guerra.

En el caso de la planeación estratégica en el ámbito administrativo, destacan varios teóricos, Russell Ackoff es uno de ellos, quien es considerado el padre de la planeación estratégica. Ackoff establece que debemos primeramente reconocer la situación en la que nos encontramos, sin dejar nada de lado, y realizar un análisis FODA, para poder ubicar al final a la empresa dentro de un contexto real.

## Descripción del método

### Revisión de literatura

Se realizó un análisis bibliográfico de tres bases de datos las cuales fueron Web of Science, SSRN y Ebscohost, se analizaron un total de 15 documentos y se recogieron las metodologías expuestas, se revisaron los resultados

<sup>1</sup> José Ramón Carreño García es ingeniero industrial por el Instituto Tecnológico de Culiacán, actualmente estudiante de la maestría en administración estratégica en la Universidad Autónoma de Sinaloa

obtenidos en cada uno de los escritos y se generó un cuadro comparativo de las diferentes estrategias mencionadas en los artículos.

Los textos reportados sobre planeación estratégica en el sector salud muestran estudios de aplicabilidad e implementación, en diversas partes del mundo. En este orden se presenta un análisis de los artículos y se hace una división de los textos. En la primera sección se muestran los métodos y planeaciones aplicadas en todo el mundo, en la segunda parte se muestran algunos casos de la implementación de la planeación estratégica, los resultados y los beneficios de la implementación de la planeación.

#### *Revisión de métodos y planeaciones*

Como se mencionó en la introducción, la planeación estratégica es una herramienta con plena vigencia y utilidad en la dirección de cualquier tipo de introducción. Partiendo de este punto se analizan el artículo de Rodríguez y Peiro de 2012 en el cual se mencionan los beneficios de contar con una planeación estratégica establecida en el servicio de cardiología. Mencionan que el servicio de cardiología o electrofisiología pueden ser un nivel adecuado siempre que su plan se alinee con los niveles superiores. En este enunciado dejan en claro los objetivos estratégicos y operativos, donde un servicio de cardiología alineado con la estrategia del hospital puede ser más productivo, duradero y relevante. En este mismo documento se analizan 5 indicadores que sugieren la necesidad de implementar una planeación estratégica en una organización de salud, los cuales resumen en que hay mayor oferta de médicos, los pacientes quieren y saben decidir, las organizaciones tienen recursos limitados, poco enfoque al cliente y el aumento de tamaño y disminución en las organizaciones médicas.

Lo anterior deja por sentado que las organizaciones deben hacer un análisis interno y externo, tal como lo promueve e invita la planeación estratégica.

Así como lo establecen la mayoría de las directrices internacionales, el enfoque al cliente debe estar en la mente de los directivos de las organizaciones, partiendo de este punto se han creado planes y estrategias en organizaciones de salud en todo el mundo, que han permitido dejarle claro a los pacientes que están en la búsqueda de satisfacer sus necesidades como clientes.

Tal como lo mencionan en su texto del 2015 Ishfaq y Raja una planeación crea un programa y esos programas crean acciones; tales como la búsqueda de la democratización de los grandes avances de la medicina en la última década. Los autores dejan claro que a pesar de el aumento significativo en las técnicas, dispositivos y medicamentos para mejorar la salud de los pacientes, existen personas que no tienen acceso a ellos. Es por lo que se implementan planes logísticos para acercar a la población a estas novedades. De acuerdo con la Asociación Nacional de la Salud Rural, más del 25% de los estadounidenses viven en áreas rurales, por lo que se deben implementar planes para hacerles llegar atención médica y aprovechando la tecnología se han creado iniciativas de telemedicina capaces de atender, diagnosticar, dar tratamiento y seguimiento a la población que se encuentra lejos de la mancha urbana.

Para poder llevar a cabo tanto una planeación, como una implementación del plan y ejecutar las actividades operativas de la logística, las organizaciones han gestionado estratégicamente su fuerza laboral. Willis y Cave en 2017 expusieron una descripción del desarrollo y uso de un marco para la planeación de la fuerza laboral en el sector salud. En dicho texto describieron la estrategia de la fuerza laboral como parte de la planeación estratégica, utilizando esta metodología para el aprovechamiento de las personas del sector salud de tal forma que contribuyeran con los objetivos de las organizaciones.

Otro de los aspectos, el cual es considerado de los pilares de la planeación estratégica son los valores, los cuales brindar el marco de referencia de civilidad con el que los empleados e integrantes de la organización deben conducirse. En el escrito del 2017 de la AMA journals of ethics del 2017 establecen la pregunta de cuales son los valores éticos que guían la planeación estratégica en las organizaciones del sector salud. En este documento crean un hospital ficticio que sirve como referencia para rediseñar las áreas de hospitalización como un primer paso en la incorporación de "stakeholders" en el diseño de directrices. Se establecieron a partir de aquí un análisis de los valores éticos que debían cumplirse. En este proceso se dejaron claro las injusticias e inconsistencias de no tomar en cuenta el enfoque médico y de los pacientes.

Tomando en cuenta los casos expuestos considero que en todas las organizaciones es importante el uso de valores como un marco de referencia para el actuar, sin embargo, la ética en el diseño de la planeación estratégica en el

sector salud tiene un mayor compromiso. Una rama de la ética es la bioética, la cual se ha considerado como un puente entre la búsqueda de la salud para los pacientes, así como un continuo desarrollo de la ciencia para poder ayudar a las personas, convirtiendo esto en un círculo virtuoso que permite seguir desarrollando la ciencia al tiempo que los pacientes se benefician de este conocimiento, es decir son objeto de estudio y usuario final de los resultados. Es por esto que la ética en la planeación estratégica en el sector salud siempre debe considerarse, se interactúa con vidas humanas las cuales, por un error, negligencia o incumplimiento de los procesos y protocolos pueden terminar.

#### *Casos de implementación de la planeación estratégica*

La implementación y evaluación de la planeación estratégica en el sector salud es poca, en esta sección del documento se describirán dos casos que se encuentran en las bases de datos consultadas y se presentan los resultados descritos.

Israel presenta un caso de estudio del proceso de planeación estratégica en el sector salud como parte del plan de desarrollo regional en Galilea. Este caso presenta el proceso en tres etapas, la primera en la medición de las necesidades existentes, la segunda la priorización de iniciativas y por último la calendarización de las prioridades teóricas. En la primera etapa realizaron mediciones y comparaciones del estado actual de su sistema de salud, mostrándose el número de médicos en comparación con la región de Tel Aviv y una comparativa nacional, se midieron el número de camas promedio disponibles en Galilea, Jerusalén, de manera nacional y en el centro de Israel. Posteriormente de la medición establecieron una prioridad de iniciativas, como primera necesidad fue la reubicación de los médicos con mayores habilidades en el norte de Israel, se buscó incentivar a los médicos que se movieran a la región de Galilea y se buscó posteriormente colocar un mayor número de camas para rehabilitación y unidades de recuperación a largo plazo, por lo que se creó el plan de creación de hospitales o áreas para incrementar el número de camas. Posteriormente a esto se implementó una calendarización de actividades las cuales le brindaron la guía al gobierno para poner en marcha este plan, fijar presupuestos y fechas límites para el cumplimiento de dicha planeación.

Consciente de que en todas las organizaciones la prioridad es y será siempre el cliente; en el sector salud se trata del paciente, en 2016 Vikas Mittal de la universidad de Rice realizó un estudio cuantitativo para medir la satisfacción del paciente, como antecedente menciona 6 estudios relacionados con la satisfacción del paciente en los hospitales, en el estudio de Mittal utilizó un mapa estratégico de satisfacción del paciente para establecer sus preguntas, estas fueron encaminadas a identificar las áreas de oportunidad del hospital y mejorarlas para cumplir con los objetivos estratégicos, en este caso se analiza que la planeación estratégica permite crear los objetivos generales de la organización pero que dichos objetivos deben tener un instrumento para medirlos y con esto continuar en la búsqueda de cumplirlos.

#### **Pruebas y resultados**

Después de la revisión de documentos relacionados con la planeación estratégica en el sector salud se presenta el siguiente cuadro análisis comparativo con las principales características de las estrategias implementadas a nivel mundial. Considero que de acuerdo a lo arrojado por las bases de datos no se han generado casos de estudio cuantitativos que permita medir el impacto de la implementación de la planeación estratégica.

De acuerdo con los documentos consultados identifiqué que la planeación estratégica implementada en el sector salud tienen ciertas variaciones sin embargo mantienen en la mayoría de los casos los siguientes elementos:

- Misión: esta permite saber porqué existe la organización, la razón de ser de ésta.
- Visión: esta establece hacia donde se dirige la organización.
- Valores: Son la referencia cívica en la que se deben conducir los integrantes de la organización.
- Problema por resolver: Se enuncia de tal manera que se pueda tener claro y preciso.
- Escenario actual: Se analiza con metodologías como la matriz FODA
- Objetivos estratégicos: Se establecen que se tiene que medir para identificar que se está encaminado en el cumplimiento de la resolución del problema.
- Plan de acción: Se estructura de tal manera que sea visible, con el problema por resolver, los objetivos estratégicos y las actividades, así como las fechas en las que deberán ser cumplidas.

### Conclusiones

La planeación estratégica en el sector salud tiene menos de 2 décadas aplicándose, en países como Chile y México es a partir de principios de la década de los noventas donde se empezaron a crear planes para guiar los esfuerzos de las instituciones y organización del sector salud; a nivel mundial existe poca documentación de la implementación de planes estratégicos que confluyan en la búsqueda de alineación de sus objetivos.

Una empresa, organización o institución que no mantiene una visión clara de hacia donde encamina sus energías es como un barco a la deriva que cuando mucho podrá llegar a encallar a un lugar y permitir a la tripulación que sobreviva. En el caso del sector salud los médicos deben tener la apertura necesaria para que personal encargado de la gestión realice su trabajo y le permita a él hacer lo que mejor sabe, curar a sus pacientes.

Cabe señalar que la metodología con la que se realizó el presente análisis puede ser perfectible, se le pueden agregar ciertas variables adicionales y palabras claves que permita realizar un escrutinio más puntual que permita identificar ciertos modelos o herramientas de la administración estratégica así como de otras disciplinas y generar una evaluación completa, sin embargo para el sector salud es poca información generada hasta el momento, aun investigándose en 3 repositorios diferentes muchos de los documentos se encuentran duplicados.

### Referencias

Strategic workforce planning in healthcare: A multi-methodology approach  
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0377221717310196?token=234849CE59D8B25DE8542595E39162926E69B8837846D7908CFDCE3934245E1A4FC45A87D6ADBFF5C03F6ED87DAD83DB>

ASHP Foundation Pharmacy Forecast 2018: Strategic Planning Advice for Pharmacy Departments in Hospitals and Health Systems Foreword  
<https://login.ashp.org/sso/login.aspx?vi=7&vt=0bb6923c844fb55924565afbb0a9d5c0691a7fa1408460a5243b1d39cfeb8b3c7535c728fc806a104f6dd0e5224b11e7d662f92464b1c8fa496f70f34df3676c0c186b2f4ff7faded37ce007546c6293&DPLF=Y>

Overview of a multi-stakeholder dialogue around Shared Services for Health: the Digital Health Opportunity in Bangladesh  
<https://health-policy-systems.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12961-015-0063-2?site=health-policy-systems.biomedcentral.com>

Bridging the Healthcare Access Divide: A Strategic Planning Model for Rural Telemedicine Network  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/dec.12165>

Strategic Planning in Healthcare Organizations  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S188558571200182X>

The necessity for physician involvement in strategic planning in healthcare organizations  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002961002009315>

What Critical Ethical Values Guide Strategic Planning Processes in Health Care Organizations?  
<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=11&sid=a416d3ed-c8d4-4e6c-9854-df06b0900694%40sessionmgr101&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=126095201&db=a9h>

Strategic Planning Advice for Pharmacy Departments in Hospitals and Health Systems  
<http://www.ajhp.org/content/ajhp/75/2/23.full.pdf?sso-checked=true>

# EVALUACIÓN CURRICULAR EN EDUCACIÓN SUPERIOR DESDE LA EXPERIENCIA DE PROFESORES Y ALUMNOS

Dra. Celia Carrera Hernández<sup>1</sup>, Dra. Josefina Madrigal Luna<sup>2</sup>,  
Dra. Yolanda Isaura Lara García<sup>3 4</sup>

**Resumen**—Una de las tareas de las instituciones educativas es la evaluación curricular que de manera sistemática provee información importante para realizar mejoras sustantivas a las mismas (Stufflebeam y Achinkfield, 1995). Se observa la ausencia de procesos sistemáticos de evaluación curricular desde la experiencia de los usuarios. Lo anterior, provocó la necesidad de realizar la presente investigación cualitativa con el método fenomenológico con el objetivo de evaluar de manera comprensiva el currículo de la Licenciatura en Intervención Educativa (LIE) que oferta la Universidad Pedagógica Nacional del Estado de Chihuahua (UPNECH) a partir de la experiencia de los alumnos y la percepción de sus profesores. Se aplicaron técnicas como la entrevista y encuesta. Participaron 50 estudiantes de la generación 20013-2018 y 10 profesores que les impartieron cursos. Se identificaron vacíos y retos en el logro del perfil de egreso, así como la urgente necesidad de actualizar el diseño de los cursos.

**Palabras clave**—evaluación, currículo, educación superior, experiencia.

## Introducción

Una de las tareas de las instituciones educativas es la evaluación curricular que de manera sistemática provee información importante para realizar mejoras sustantivas a las mismas (Stufflebeam y Achinkfield, 1995). Desde esta perspectiva la evaluación es una fuerza positiva que sirve para identificar puntos débiles y fuertes con la intención de mejorar cuyas bases de valoración son las experiencias y percepciones de los usuarios.

La evaluación curricular implica el análisis del vínculo educación-sociedad a partir del cual se problematiza el sentido de impertinencia de los programas y la formación de los futuros profesionistas (Del Bosto, 2015). Sin embargo, las universidades en el contexto internacional han implementado innovaciones curriculares en el diseño de los programas incorporando nuevos enfoques y metodologías, pero ha faltado una evaluación curricular constante que evidencie cambios pertinentes respecto a las características de la sociedad actual. Para Barnett (1994) la pertinencia es la adaptación de la formación a los requerimientos del mercado; desde esta perspectiva se aprecia desconexión de la responsabilidad del currículo con la transformación social.

La LIE es un programa que oferta la Universidad Pedagógica Nacional del Estado de Chihuahua (UPNECH), e inició sus operaciones a partir del año 2002 con el objetivo de formar un profesional de la educación capaz de desempeñarse en diversos ámbitos educativos, a través de la adquisición de las competencias generales (propias de cualquier profesional del campo de la educación) y específicas (las adquiridas a través de las diferentes líneas profesionalizantes detectadas), que le permitan transformar la realidad educativa por medio de procesos de intervención. En este caso las competencias generales corresponden al perfil de egreso (UPN, 2002).

Hasta el momento se desconoce la forma en la que se implementa el programa de LIE, dado que no se ha realizado un trabajo sistemático de evaluación que incluya la revisión de la estructura curricular, contenido y proceso de implementación.

Por lo anterior, es importante, que se busquen procedimientos eficaces para evaluar los programas educativos desde el contenido, la metodología con la que se pretende abordar los cursos y el logro del perfil de egreso ya que la revisión de su impertinencia es prioritaria debido a que el conocimiento, en este caso relacionado con la intervención y la educación, es cada vez es más amplio y las necesidades del contexto social diversas.

A partir de los nudos críticos mencionados arriba se identifica que el supuesto problematizador es que, la licenciatura no cuenta con procesos para evaluar el currículo y el logro efectivo de sus objetivos a partir de la experiencia de estudiantes y profesores. Por lo anterior, la pregunta de investigación es: ¿Cómo evalúan los profesores y alumnos de la Licenciatura en Intervención Educativa el currículo de la línea de educación inclusiva?

Las subpreguntas de investigación son:

- ¿Cómo se autoevalúan los alumnos respecto al logro del perfil de egreso y que factores identifican como

<sup>1</sup> Celia Carrera Hernández es Profesora de la UPNECH en Chihuahua, México. carrera.celia@gmail.com (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Josefina Madrigal Luna es Profesora de la UPNECH en Parral, Chihuahua, México. jmadrigal@upnech.edu.mx.

<sup>3</sup> Yolanda Isaura Lara García es Profesora de la UPNECH en Parral, Chihuahua, México. ylara@upnech.edu.mx

favorecedores o como barreras para el logro de los mismos?

- ¿Cuáles son las percepciones de alumnos y profesores respecto al currículo formal (plan de estudios) en sus contenidos, propuestas metodológicas para abordar los cursos y la evaluación de los aprendizajes?
- ¿Cómo evalúan los profesores el currículo en la línea de educación inclusiva respecto a su experiencia en la implementación del programa?

El objetivo de la investigación es evaluar la línea de educación inclusiva del programa de LIE en cuanto el Plan de estudios y su implementación desde las perspectivas de profesores y alumnos con el fin de realizar propuestas de mejora.

Los objetivos específicos son:

- Comprender la forma en la que los alumnos se autoevalúan respecto al logro del perfil de egreso y qué factores identifican como favorecedores o como barreras para el logro de los mismos.
- Analizar las percepciones de alumnos y profesores respecto al plan de estudios en cuanto contenidos, metodología, evaluación y competencias de los cursos considerando las necesidades de formación y las características del contexto actual.
- Conocer la experiencia de formación durante el proceso de implementación del programa en la línea de educación inclusiva.

Se considera que esta investigación es importante ya que ofrece una mirada alternativa a la evaluación del plan de estudios en la línea de Educación Inclusiva desde una lógica participativa de los usuarios ya que las evaluaciones que se han realizado hasta el momento no contemplan la experiencia de los estudiantes ni sus percepciones respecto al programa, solamente han participado los profesores analizando los contenidos de los cursos con fines de rediseño curricular.

### **Fundamentos teóricos**

El enfoque teórico de evaluación curricular que se retoma es el comprensivo ya que busca analizar la formación del sujeto en su compromiso con la transformación de la sociedad, responsabilidad que se desprende del programa de la LIE desde el propósito para el que fue diseñado. Para Stenhouse (1991) el currículo es un elemento situado en un contexto social que expresa un proyecto de formación de estudiantes y que hace posible la construcción de un determinado tipo de sujeto de acuerdo a la sociedad.

El currículo de la educación básica actual en México involucra la atención a una población diversa en cuanto a cultura, características intelectuales, rasgos sociales y aspectos individuales lo que implica una atención comprometida de los profesionales de la educación.

La atención a personas con alguna discapacidad representa un desafío tanto para los profesores como para los que se encuentran en proceso de formación, tal es el caso de los interventores educativos. La tarea es difícil, y sobre todo implica pasar de un paradigma de formación homogeneizador y de profundo individualismo que impide cada vez más ver a los demás como individuos con características y necesidades propias. Es decir, pasar de la regularidad y la normalización al reconocimiento de la diversidad. Esta postura paradigmática requiere de la formación de profesionales con habilidades para identificar el reconocimiento diverso del grupo social con el que laboran, sus necesidades educativas y las de quienes conforman su entorno inmediato para que contribuyan en su desarrollo educativo como personas bien formadas.

La educación inclusiva es una tarea que obliga a la sociedad en general y a los profesionales de la educación en particular ya que con sus conocimientos, habilidades y experiencias podrán aportar en la construcción de procesos inclusivos en ambientes institucionales formales, informales y no formales que ofrezcan a las personas con Necesidades Educativas Específicas (NEE), involucrarse en tareas de autoformación o de formación e sus diferentes grupos sociales donde se desenvuelven, por lo anterior la formación del interventor educativo en la línea de educación inclusiva es prioridad para avanzar en la construcción de una sociedad incluyente.

### **El método**

El abordaje metodológico es del tipo fenomenológico porque recupera percepciones de profesores y estudiantes respecto al perfil de egreso del programa de la LIE que oferta la UPNECH ya que a través de la fenomenología se contribuye al “conocimiento de la realidad escolar, recuperando las vivencias de los actores del proceso formativo” (Aguirre y Jaramillo, 2012, p. 3) Se consideró estudio de caso intrínseco porque corresponde a la evaluación de un programa específicamente. Según Stake (2007) en el estudio de caso se revisa la particularidad y la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes. El objeto de estudio es el perfil de egreso para comprender su logro durante el proceso de implementación del programa.

Participaron 50 estudiantes y 10 profesores en el análisis de la impertinencia del perfil de egreso considerando las necesidades de formación de los estudiantes y las características del contexto social actual. Los datos se recuperaron a partir de la observación, entrevista semiestructurada y de un cuestionario mixto ya que según Embree (2003), la fenomenología orientada al análisis reflexivo identifica hechos observados, creencias, valoraciones y voliciones de los agentes educativos. El método de análisis de datos fue el inductivo.

### Resultados

#### *Análisis del plan de estudios desde la experiencia de los profesores que los imparten.*

El análisis del plan de estudios recuperó la experiencia de los profesores que atienden el programa específicamente en la línea de educación inclusiva, se consideraron categorías como: competencias, contenido, cursos, naturaleza de los cursos, metodología, evaluación, referencias y recursos de apoyo.

Se encontró que las competencias de los cursos se encuentran redactadas de forma clara y mantienen consistencia interna. Los contenidos tienen secuencia lógica, parten de la revisión teórica y terminan con contenidos relacionados con actividades prácticas. Sin embargo, la debilidad identificada es que no parten de una problematización de la realidad de los alumnos para que los contenidos teóricos les resulten más significativos y pertinentes. Los contenidos de los cursos requieren ser actualizados, en cuanto a la cantidad son suficientes y están organizados por bloques o unidades.

Los cursos mantienen relación vertical y horizontal con los demás, lo que se expresa de manera clara en cada uno de los programas indicativos. La temporalidad de los cursos se ha cuestionado ya que para los profesores hay seis cursos que tienen contenidos repetidos y que no requieren ser trabajados en dos cursos, podría trabarse en uno solo para dar cabida a cursos orientados a la intervención de las personas con alguna necesidad educativa. Los cursos como intervención en la familia y la familia ante las NEE, los relacionados con la comunidad como intervención en la comunidad y hacia la comunidad, o los relacionados con el ámbito laboral requieren ser repensados, en cuanto a temporalidad en la malla curricular y sus contenidos. Se identificó que la naturaleza de los cursos es explícita y además congruente con las competencias.

En cuanto a la metodología se identificó que promueve actitudes reflexivas y críticas en los alumnos, favorece el trabajo individual y colectivo, además se facilita la comprensión en cuanto a forma de abordarse como los seminarios, talleres y cursos teóricos. La metodología es congruente con la competencia y el contenido, correspondencia epistemológica con el modelo del programa, coherencia con la propuesta de evaluación y las evidencias de aprendizaje, incluye propuesta para la organización del grupo durante el desarrollo de actividades e incluye estrategias de aprendizaje. La evaluación de los aprendizajes es explícita, propone evidencias de aprendizaje acordes a la estrategia de aprendizaje y la competencia del curso, considera diferentes momentos de evaluación (diagnóstica, formativa y sumativa).

Las referencias son diversas, sin embargo, requieren ser actualizadas ya que el conocimiento sobre la educación inclusiva se ha enriquecido y transformado, además, las nuevas políticas educativas contienen orientaciones claras respecto a la atención a la diversidad y la inclusión, por lo que deben ser revisadas en los cursos. Los recursos de apoyo sugeridos como páginas web y otros son viables, sin embargo, requieren mejorarse.

El perfil de egreso se compone de 8 competencias en la Licenciatura en Intervención Educativa, para los profesores las competencias son congruentes ya que los cursos impactan en el logro de estas, solamente la competencia orientada a la formación continua de los interventores se considera que no se logra durante el proceso de formación, por lo que sugieren sea revisada. Lo mismo opinaron los estudiantes.

#### *Experiencia de profesores y alumnos sobre el proceso de implementación de los cursos.*

Respecto a la experiencia de profesores y alumnos durante los procesos de implementación de los cursos se encontró lo siguiente:

Todos los cursos analizados presentan claridad y consistencia interna en la redacción de la competencia. Sin embargo, el perfil del interventor educativo no queda del todo claro, algunos alumnos expresan confusión, pues esperan integrarse al área laboral en un nivel que no es congruente con la organización del sistema educativo, y en las áreas de desarrollo comunitario se identifica la falta de conocimientos, finalmente con conocimientos técnicos pretenden incursionar en niveles de supervisión y gestión de proyectos y programas institucionales sin considerar ser primero parte ejecutiva de los mismos.

El desarrollo de las asignaturas está aislado del trabajo de cuerpo académico, dificultando la selección de actividades prácticas y complementarias, la asignación de calificaciones justas con respecto a un verdadero esfuerzo en su desempeño o no, la evitación de repetición innecesaria de algunos contenidos ya incluidos en otras materias y resolver diferencias en la interpretación de los mismos.



Algunos cursos no cuentan con la pertinencia en relación con el perfil de egreso que indica el programa, asimismo, como se mencionó en el párrafo anterior, los contenidos se repiten con otros cursos, son insuficientes o no están acordes con las necesidades y demandas actuales.

En ocasiones, se utilizan los cursos optativos para compensar las deficiencias del diseño curricular cuando en realidad deberían complementar los conocimientos de las diversas áreas en el currículo, por ejemplo, el aprendizaje de lenguas regionales en la línea intercultural, tecnologías para el desarrollo de recursos y programas de aprendizaje, entre otros.

Es necesario también delimitar en los contenidos lo que implica el ámbito académico con mayor claridad, algunas veces se ha confundido con prácticas terapéuticas o con trabajo social comunitario fuera de lo académico confundiendo su rol con el de un trabajador social o un psicólogo sin los conocimientos apropiados de uno o del otro.

En relación con los cursos para intervenir con la familia, se precisa un análisis profundo especializado y real de la importancia de la conceptualización de la familia natural como eje central del desarrollo social, así mismo como esencial en una cultura de calidad de vida para los niños y jóvenes quienes finalmente son el objetivo de la educación. Hay un vacío respecto a herramientas para diagnosticar a las personas con NEE, cada académico proporciona instrumentos según su criterio.

No se encontraron observaciones en los indicadores relacionados con la pertinencia de la ubicación del curso en la malla curricular, así como el valor curricular es adecuado de acuerdo a la importancia del curso, la competencia y los contenidos a desarrollar.

El 60% de los cursos, carece de una metodología clara, no se especifican las evidencias de aprendizaje y evaluación. En la práctica, no se observa sistematización de los tres momentos de evaluación (diagnóstica, formativa y sumativa).

Por otra parte, se observó coincidencia en la falta de material, recursos y medios actualizados, así como mayor apoyo en las tecnologías para la impartición de los cursos.

Los profesores consideran que el trabajo en la línea es muy importante por lo que los profesores que atienden los cursos deben tener el perfil académico para atenderlos ya que cuando no se tiene los alumnos lo identifican y reaccionan con conductas apáticas frente al curso, lo cual influye en el logro de la competencia.

Un aspecto importante a considerar es que los profesores que atienden los cursos son contratados o desconocen la forma en la que se trabaja en la educación inclusiva en la entidad por lo que no vinculan los cursos con actividades a desarrollar en diferentes instancias y organizaciones a las que acuden las personas con NEE y sus familias. Lo cual afecta en la formación del LIE en la línea de educación inclusiva.

Durante el proceso de formación influyen las características de los cursos, el perfil de los profesores, las características de los alumnos, las actitudes de profesores y alumnos frente al desarrollo de las actividades de los cursos, los materiales a los que se tiene acceso así como a la vinculación de la institución con diferentes instancias de atención a personas con NEE para que los alumnos antes de trabajar prácticas profesionales ya cuenten con experiencia previa en la que apliquen sus conocimientos en situaciones reales del contexto.

La formación del LIE e la Línea de Educación inclusiva debe ser cuidada ya que interviene con personas vulnerables que demandan comprensión, experiencia, conocimiento, profesionalismo y sobre todo apoyo para favorecer la transformación de los sujetos, sus familias y su entorno social.

#### *El logro del perfil de egreso*

Los estudiantes se auto evalúan respecto al logro del perfil de egreso de la siguiente manera:

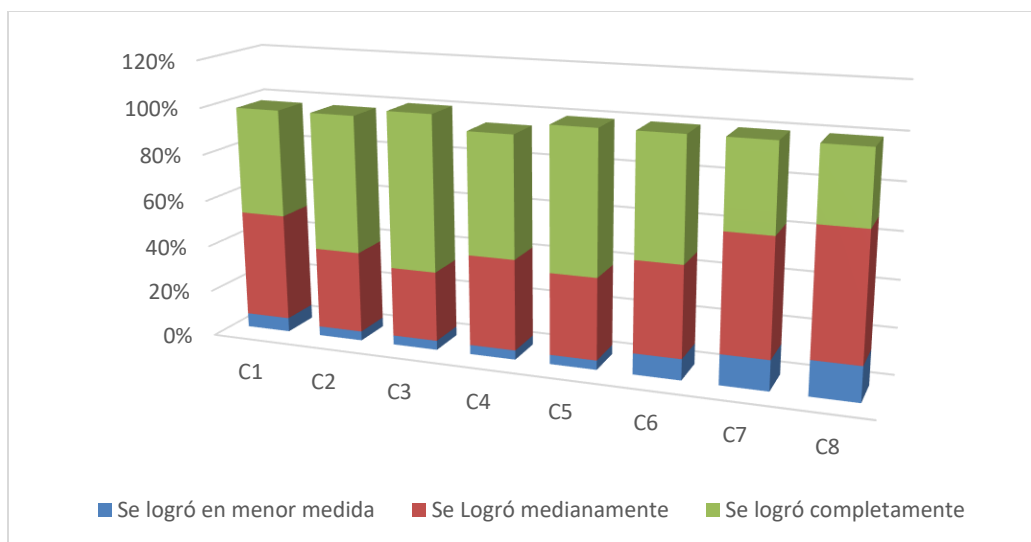


Figura 1. Autoevaluación de los estudiantes respecto al logro del perfil de egreso.

- C1. Crea ambientes de aprendizaje
- C2. Realiza diagnósticos socioeducativos.
- C3. Diseña programas y proyectos.
- C4. Asesora a individuos, grupos e instituciones.
- C5. Planea procesos, acciones y proyectos.
- C6. Identifica, desarrolla y adecúa proyectos.
- C7. Evalúa instituciones, sujetos y procesos.
- C8. Desarrolla procesos de formación.

Una de las competencias que se logran en menor medida se refiere a identificar, desarrollar y adecuar proyectos educativos que respondan a la resolución de problemáticas específicas con base en el conocimiento de diferentes enfoques pedagógicos, administrativos y de la gestión, organizando y coordinando los recursos para favorecer el desarrollo de las instituciones con responsabilidad y visión prospectiva (C6). Los alumnos reflexionan sobre la necesidad de indagar en diferentes instancias los proyectos existentes y con ello realizar adecuaciones de acuerdo al contexto y sus necesidades para poder implementarlos, pero critican la unidireccionalidad existente en la tarea de realizar diagnósticos para identificar los problemas, diseñar la intervención, implementarla y evaluar sus resultados.

Otra competencia que es considerada por los estudiantes como de bajo logro en menor medida es la de evaluar instituciones, procesos y sujetos tomando en cuenta enfoques, metodologías y técnicas de evaluación a fin de que le permitan valorar su pertinencia y generar procesos de retroalimentación, con una actitud crítica y ética (C7). Esta competencia es necesaria para el interventor ya que le posibilita proponer mejoras y transformar las instituciones educativas, los procesos que se desarrollan y los programas. Para el alumno la falta de vinculación entre la teoría y la práctica influye para que no se logre la competencia del curso e impacte en el logro del perfil de egreso.

La competencia que desde la percepción de profesores y alumnos de los alumnos no se logra es la de desarrollar procesos de formación permanente y promoverla en otros, con una actitud de disposición al cambio e innovación, utilizando los recursos científicos, tecnológicos y de interacción social que le permitan consolidarse como profesional autónomo (C8). Profesores y alumnos identifican la falta de reflexión y autocrítica a través de proceso de evaluación y autoevaluación constante para considerar la autoformación, el autodidactismo y la preocupación por participar en la formación de otros durante o al término de su formación en la universidad. Para los alumnos es necesaria la formación permanente mientras cursan el programa. Estas competencias impactan en la transformación social de forma decidida y debe promoverse al interior de las instituciones de manera constante.

### Conclusiones

Los resultados demuestran que la mejor en la formación del LIE es necesaria ya que es un programa orientado a la educación popular con una visión crítica de la realidad. Por ello, el currículo formal y real debe ser evaluado

sistemáticamente para que la universidad logre un lugar protagónico en la construcción de una mejor sociedad desde el currículo, pues desde este último, es posible establecer una relación entre teoría y práctica, así como favorecer su implementación bajo una práctica pedagógica reflexiva y crítica, que desde las propuestas de profesores y alumnos aspira a lograr transformaciones que trasciendan la conducta y el conocimiento de sus egresados hacia el cambio de las comunidades a través de proyectos que respondan a las necesidades sociales.

Ante un currículo con orientación crítica, la revisión de la docencia se torna indispensable ya que puede convertirse en la barrera principal en el logro del perfil de egreso pues desde el currículo se demanda profesores críticos de su práctica docente, del progreso de los alumnos y de la realidad escolar. La formación del alumno depende en gran parte del currículo, pero en mayor medida de la percepción de los profesores sobre la formación de los interventores educativos y del ejercicio de su práctica, por lo que tienen una gran responsabilidad ante la sociedad. Por ello, al interior de las instituciones se debe favorecer la interacción permanente entre los actores educativos y la reflexión sobre el vínculo con una sociedad que se transforma constantemente (Del Basto y Ovalle, 2015).

### Referencias

- Aguirre, J.C. y Jaramillo, L.G. (2012). Aportes del método fenomenológico a la investigación educativa. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. No. 2. Vol. 8, pp.51-74. Manizales: Universidad de Caldas.
- Barnett, R. (1994). *Los límites de la competencia*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA). (2017). *Evaluación del logro de perfiles de egreso: experiencias universitarias*. Chile: Grupo operativo coordinado por CINDA.
- Del Basto y Ovalle, M. (2015). Una mirada crítica a la relación currículo-sociedad. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, No. 11. Vol. 1. Pp. 111-127. Colombia.
- Embree, Lester. (2003). *Análisis reflexivo: Una primera introducción a la investigación fenomenológica*. *Reflective Analysis: A First Introduction into Phenomenological Investigation*. Edición bilingüe, inglés/castellano. Morelia: Red Utopía / Jitanjáfora.
- Freire, P. (2010). *Cartas a quien se atreve a enseñar*. 2ª. Edición. Argentina: Siglo XXI editores.
- Stenhouse, L. (1991). *Investigación y desarrollo del currículum*. Madrid: Morata.
- Stufflebeam, D. y Achinkfield, A. (1995). *Evaluación sistemática. Guía teórico-práctica*. España: Centro de publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia, ediciones Paidós Ibérica.
- UPN (2002). *Programa de reordenamiento de la oferta educativa de las unidades UPN*. México: UPN.

# EL EMBARAZO EN ADOLESCENTES DE 10 A 19 AÑOS EN LA CIUDAD DE AGUASCALIENTES

Dra. Irma Carrillo Flores<sup>1</sup>

**Resumen:** Los embarazos en la adolescencia fueron definidos en México como problema público a partir de la mitad de la década de los ochenta, en función de sus supuestos impactos negativos sobre la salud de la madre y del niño, el crecimiento de la población, la escolarización, el desarrollo familiar y la pobreza. De acuerdo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), México ocupa el primer lugar en embarazo de mujeres adolescentes. Los embarazos que ocurren en la adolescencia han sido comúnmente tratados como si fueran un fenómeno con significado unívoco con causas, características y consecuencias similares, pero en este estudio, el embarazo en adolescentes estamos convencidas que es un fenómeno complejo cuyas implicaciones y consecuencias difieren entre los diversos grupos sociales. La literatura revisada coincide en mostrar que el embarazo adolescente se concentra en los estratos bajos, pero es necesario explorar qué relación existe entre la edad a la que ocurre el embarazo, si estaban o no estudiando y su estado conyugal. En esta investigación de tipo mixto, reuniremos un total de ciento treinta y un casos de mujeres que dieron a luz en instalaciones públicas y privadas del Estado de Aguascalientes y haremos un acercamiento cualitativo a la pregunta ¿Por qué te embarazaste? Con el propósito de caracterizar las condiciones socioeconómicas que las rodearon al momento de embarazarse, como vivieron el parto y el primer año de vida de su bebe y finalmente describiremos como viven en la actualidad el hecho de haber sido madres entre los 10 y 19 años de edad.

**Palabras clave**— embarazo adolescente, Aguascalientes, adolescentes, México.

## *PREGNANCY IN ADOLESCENTS FROM 10 TO 19 YEARS OLD IN THE CITY OF AGUASCALIENTES*

**Abstract:** Adolescent pregnancies were defined in Mexico as a public problem since the mid-1980s, based on their supposed negative impacts on the health of the mother and the child, the growth of the population, the schooling, family development and poverty. According to the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), Mexico occupies the first place in pregnancy among adolescent women. The pregnancies that occur in adolescence have been commonly treated as if they were a phenomenon with univocal meaning with similar causes, characteristics and consequences, but in this study, teenage pregnancy is convinced that it is a complex phenomenon whose implications and consequences differ among the various social groups. The literature reviewed coincides in showing that adolescent pregnancy is concentrated in the lower strata, but it is necessary to explore what relationship exists between the age at which the pregnancy occurs, whether or not they were studying and their marital status. In this mixed type research, we will gather a total of one hundred and thirty one cases of women who gave birth in public and private facilities of the State of Aguascalientes and we will make a qualitative approach to the question: Why did you get pregnant? With the purpose of characterizing the socioeconomic conditions that surrounded them at the time of pregnancy, how they lived the birth and the first year of their baby's life and finally we will describe how they live today being mothers between 10 and 19 years of age.

**Keywords:** teen pregnancy, Aguascalientes, Teen. México.

## Introducción

De acuerdo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), México ocupa el primer lugar en embarazo de mujeres adolescentes y el Estado de Aguascalientes el tercer lugar a nivel nacional. Estas cifras son las que permiten a los estudiosos del tema ubicar el embarazo adolescente como un problema de salud pública que afecta a las adolescentes y a sus hijos. Para atender esta situación, en el estado se han implementado las siguientes acciones: la Estrategia Nacional para la Prevención del Embarazo en Adolescentes (ENAPEA), el Grupo Estatal de Prevención de Embarazos en Adolescentes del Estado de Aguascalientes (GEPEA) y varios trabajos de investigación para conocer mejor la problemática. El objetivo general de la ENAPEA es reducir el número de embarazos en adolescentes en México con absoluto respeto a los derechos humanos, particularmente los derechos sexuales y reproductivos. Actualmente podemos consultar el informe ejecutivo anual de la ENAPEA en su versión 2017. En él se muestran las acciones y avances que se han tenido por entidad. Fue elaborado por parte de las instituciones integrantes del Grupo Interinstitucional para la Prevención del Embarazo Adolescente en el marco de la ENAPEA. En dicho informe hace mención de las capacitaciones, talleres y distribución de material sobre la prevención de embarazo adolescente en el Estado de Aguascalientes a través del ISSEA en la Casa del Adolescente. A continuación se muestra el registro de actividades implementadas a becarias de la Dirección General de Educación

<sup>1</sup> Irma Carrillo Flores es Profesora del Departamento de Educación de la Universidad Autónoma de Aguascalientes., [irmairma9@hotmail.com](mailto:irmairma9@hotmail.com)

Indígena. (Informe ENAPEA 2017).

Entidades Federativas que realizaron acciones en beneficio de las Becarias			
Aguascalientes	Baja California	Baja California Sur	Campeche
Colima	Chihuahua	Ciudad de México	Chiapas
Estado de México	Guanajuato	Hidalgo	Jalisco
Nuevo León	Oaxaca	Puebla	San Luis Potosí
Sinaloa	Sonora	Yucatán	
Algunos temas abordados			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Familias fuertes: Amor y límites"</li> <li>• "Derechos sexuales y reproductivos, con enfoque intercultural"</li> <li>• "La experiencia de ser madre en la adolescencia"</li> <li>• "Riesgos de las Redes Sociales"</li> <li>• "La herramienta de la escritura para la construcción del YO"</li> <li>• "Prevención de la violencia y derechos de las Adolescentes"</li> <li>• "Desarrollo de Habilidades para la vida"</li> <li>• "Programa de atención y prevención de embarazos tempranos"</li> <li>• "Infinitas posibilidades para elegir"</li> </ul>			

Figura 1. Registro de actividades

De todas las acciones que se han emprendido a nivel nacional e internacional la que ha mostrado tener más impacto en la disminución del embarazo adolescente ha sido la Educación Sexual. Con esta información en mente, se inicia este trabajo de investigación analizando las características que tienen en común las adolescentes que se embarazan a temprana edad y poder determinar si dichas características coinciden entre ellas y de esta manera evidenciar si el embarazo a temprana edad es una consecuencia de un conjunto de factores o se trata de un problema multifactorial que también exigirá intervenciones múltiples. Hasta el momento solo se tiene información sobre la pregunta ¿Por qué te embarazaste? Y ésta será la información que se compartirá en este evento académico.

## Desarrollo

### *Los estudios del embarazo adolescente*

El embarazo entre los 10 y 19 años repercute de múltiples maneras en la vida de la adolescente que lo vive, en su entorno familiar y en el ámbito educativo. Otras consecuencias futuras estarán relacionadas con las oportunidades de empleo a las que podrá acceder y a la calidad de vida que puede tener para ella misma y su bebe así como las relaciones de codependencia que se pueden generar si depende de su familia para su subsistencia y los problemas de salud que genera el embarazo y la atención médica del bebé. En la literatura el problema del embarazo adolescente se encuentra asociado a la desigualdad social y a las relaciones de género. Pero sea lo que sea que lo detone, es evidente en las investigaciones revisadas que frena su movilidad y el ingreso de estas adolescentes a la actividad productiva.

Otras variables presentes en torno a la problemática en estudio son: la liberalización generalizada en los adolescentes, la relación entre embarazos adolescentes y deserción escolar, la maternidad en soltería, el embarazo adolescente como una conducta social desviada atribuida al descuido de los familiares, la incapacidad de asumir responsabilidades de crianza a esta edad, la marginación de la educación por no tener quién cuide de su hijo y otros factores más son una realidad en la situación de las adolescentes en general. En el presente trabajo interesa indagar si estos embarazos tienen estos mismos significados y contextos o responden a otro grupo de variables.

Los padres ausentes del hogar constituyen un factor familiar situacional, otorgando a las jóvenes la oportunidad de permanecer solas. Esta situación se produce en aquellas familias en que ambos padres trabajan, también sucede en el período estival, en la playa o el campo, cuando los padres relajan sus límites y permiten que los adolescentes permanezcan sin vigilancia. La familia poco acogedora corresponde a la que establece una dinámica disfuncional que no cubre las necesidades afectivas y provoca en las adolescentes un sentimiento de soledad, manifestado como "... se sienten solas en su casa...". (Trinidad-Noguera, KI; 2015:80). Más adelante se muestran las expresiones de las adolescentes respecto a la percepción que tienen de la dirección de sus padres y el papel que juegan cuando se enteran de que sus hijas están embarazadas.

Otro problema que tiene que enfrentar la adolescente que se embaraza a temprana es solventar los gastos que se generan con el embarazo sobre todo si no cuenta con seguridad social. Parece ser que este inicio se ve aunado a una escala de situaciones adversas que la acompañan: tienen mayores desventajas escolares, empleos menos remunerados e insatisfactorios, no tienen suficiente dinero para enviar a la escuela a sus hijos, se incorporan prematuramente a trabajos mal pagados y tienen mayores probabilidades de querer formar pareja con adolescentes que también se encuentran en situaciones similares, desencadenando una imparable situación de pobreza y desventaja social. Pero,

aunque estamos conscientes de la influencia de variables como: la vulnerabilidad social de los adolescentes mexicanos por las políticas sociales de acceso a la salud, a la educación, la seguridad social cuando no se tiene capacidad de pago, la aceptación del derecho a la sexualidad, el derecho a elegir el embarazo y la maternidad, el derecho a formar una pareja, el derecho a tomar decisiones de manera informada y a no ser estigmatizados ni discriminados como responsables de un problema social. Este grupo de variables no las estudiaremos específicamente. Estas variables se hicieron presentes en las adolescentes en estudio aunque no se profundiza en esta información por considerarse motivo de una investigación desde la disciplina sociológica y / o psicológica.

#### *Prácticas sexuales desinformadas y desprotegidas.*

Aunque el estudio del fenómeno del embarazo adolescente se enmarca en la preocupación nacional e internacional por el crecimiento de la población, estadísticas proporcionadas por el INEGI muestran que el embarazo en la adolescencia ha ido en aumento. 6.9 % en 1996, 7.3% para el año 2000 y 7.5 % en 2015 según González (2014), en Aguascalientes es notorio encontrar que las cifras de embarazo adolescente han ido en decremento al grado que en 2016 se encuentran en la misma proporción que hace 10 años, según cifras del INEGI.

Porcentaje de nacimientos registrados de madres adolescentes menores de 20 años (porcentaje) 2016. (INEGI)

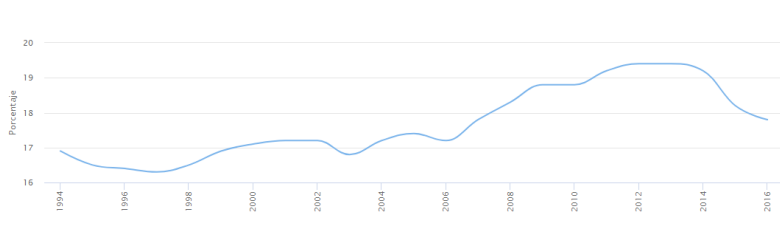


Figura 2. Porcentaje de nacimientos registrados en madres menores de 20 años

El hecho de que los adolescentes tengan un comportamiento sexual precoz, como es mencionado con frecuencia en la literatura, está asociado a numerosos factores de índole biológica, psicosocial y cultural. Existen elementos del contexto sociocultural que ayudan a comprender los factores de riesgo: relaciones desiguales entre los géneros, el valor social de la virginidad y de la maternidad, los discursos presentes en los medios de comunicación sobre la sexualidad, los valores de la población adolescente. (Stern, 2012:79) y aunque aún no existe consenso respecto a la influencia que la educación sexual en el ámbito escolar puede ejercer en el retraso del inicio sexual, la realidad muestra que éste sería el medio por excelencia a través del cual podría posponerse el inicio sexual o garantizar que las relaciones sexuales entre adolescentes sean seguras, con el fin de evitar embarazos o enfermedades de transmisión sexual. (Stern, 2012:79). Parte del problema del embarazo adolescente, dicen los expertos, es que la orientación sobre salud reproductiva está destinada a parejas unidas y no a adolescentes no unidos.

La información que reciben los jóvenes acerca de la sexualidad viene de fuentes tan diversas como la escuela, la familia, los amigos, los medios de comunicación, entre ellos el Internet y aunque es un hecho que la difusión del conocimiento de sexualidad no constituye una garantía de que las prácticas sexuales se lleven a cabo de manera segura. Los investigadores han encontrado que los adolescentes tienen una baja percepción del riesgo que conllevan las prácticas sexuales desprotegidas a pesar de los conocimientos que pudieran tener. (Stern, 2012:83)

Otros resultados de investigación muestran que se presta poca o nula atención a las motivaciones, deseos y actitudes personales que llevan a los adolescentes a tener relaciones sexuales sin protección. (Stern, 2012:85) y finalmente las investigaciones epidemiológicas muestran que durante el embarazo precoz se presentan mayor número de toxemia, infecciones urinarias y vaginales, amenaza de aborto espontáneo, síndrome anémico, desproporción céfalo pélvica y mayor número de complicaciones posparto. (Stern, 2012:85). Estos y otros resultados semejantes, han derivado en programas orientados a proporcionar educación sexual. De sensibilización respecto a la comunicación entre los padres y los hijos y de consejería y atención para prevenir embarazos subsecuentes y atender sus consecuencias. Estas acciones son las que han dado evidencia de mayor eficiencia en la disminución de embarazos en adolescentes en Aguascalientes.

El Instituto de Salud del Estado de Aguascalientes (ISSEA) forma parte del Grupo Estatal para la Prevención del Embarazo en Adolescentes (GEPEA) el cual se encuentra brindando servicio a jóvenes desde el 2009 con el programa de servicio amigable en todos los planteles educativos del Municipio de Pabellón de Arteaga, Ags. En Casa del Adolescente en el Municipio de Aguascalientes, Ags., en el año 2015 con 4 Secundarias y 6 Preparatorias 7,000 adolescentes atendidos. En agosto de 2016 se sumaron 18 planteles y en Agosto 2017; 38 planteles (7 secundarias, 27 bachilleratos y 4 universidades para la atención de más de 23,000 adolescentes y jóvenes. Velasco

(2018). El servicio amigable del adolescente del Centro de Salud de casa del Adolescente en Aguascalientes nos presentan los embarazos registrados por plantel en red, obtenidos a partir de la implementación del programa.

<b>Embarazos Registrados por el plantel en red inicial 2015 – 2017</b>			
<b>plantel</b>	<b>previo a la intervención</b>	<b>2015 - 2016</b>	<b>2016 -2017</b>
ESC.SEC. GRAL. 28	4	1	0
ESC.SEC. GRAL.38 TM	2	0	0
ESC.SEC. GRAL. 38 TV	2	2	2
CECYTEA CEDAZO	Sin datos	10	2
CECYTEA FERROCARRILES	8	2	3
PREPARATORIA ABIERTA	2	2	1
CBTIS 195	40	10	3
CBTIS 283	10	2	1
CBTIS 284	20	2	1
ESC.GRAL. NO. 8	1	2	0
ESC.SEC. GRAL. 9	2	0	2
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>33</b>	<b>15</b>

Tabla 1. Embarazos registrados por plantel en red

### **Prueba y Resultados**

El Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) Municipal del Estado de Aguascalientes encuentra que la mayoría de los embarazos adolescentes se concentran en el oriente de la ciudad: Villas de Nuestra Señora de la Asunción, Los Pericos, Guadalupe Peralta, Fraccionamiento Morelos, etc. Para nadie es un secreto que estas son las colonias con mayor índice de pobreza, violencia y marginación de la ciudad, donde se cometen un promedio de tres ilícitos al día, incluyendo la violación sexual, por esta razón se ha seleccionado esa área geográfica para realizar el estudio.

El trabajo aquí reportado es una investigación mixta en la que se recurrió a la información concentrada por las unidades de salud médica pública y privada del Estado de Aguascalientes y se completó con información proporcionada por la responsable del servicio amigable para el adolescente del Centro de Salud de Casa del Adolescente. Se obtuvo información de una muestra de ciento treinta y un adolescentes que dieron a luz a su primer hijo entre 10 y 19 años de edad, participaron de manera voluntaria contestando un cuestionario para indagar el entorno sociocultural que las rodeaba al momento del embarazo, el primer año de vida de su bebe y la situación actual que viven, con el propósito de conocer su visión de este acontecimiento en su vida.

Instrumentos: cuestionario conformado por items relacionados con su edad al momento de su primer embarazo, condiciones familiares y socioculturales que la rodearon, estado civil, desercion escolar, tamaño de localidad, el momento del parto, la dinámica familiar ante el nacimiento del bebe, el rol del padre del bebe y la situación actual en todas las variables en estudio.

Análisis de la información: Análisis univariado cualitativo de la pregunta ¿Por qué me embarace?

### **Conclusiones**

De la gama de preguntas que envuelven el embarazo adolescente, ¿cuál es la incidencia del embarazo adolescente en Aguascalientes?, ¿Para quién es un problema? ¿Qué problemas enfrentan los jóvenes frente a esta situación novedosa?, ¿Qué opciones tienen estos adolescentes para desarrollar una vida en pareja, su sexualidad y su reproducción?, ¿Por qué se embarazan las adolescentes?; se ha decidido compartir las respuestas que las adolescentes ofrecieron a la última de estas preguntas ¿Por qué se embarazó? El 74 % respondió que fue por descuido al no usar método anticonceptivo. Argumentan no planeaban tener relaciones sexuales, que no creyeron que podían quedar embarazadas a la primera, que no conocían los métodos anticonceptivos y que su novio no las cuidó. Estas respuestas son las que se han tomado en cuenta a nivel estatal para implementar programas orientadas no solo a las mujeres en edad fértil sexualmente activas sino a todos los estudiantes de secundarias, preparatorias y universidades que lo deseen. Los resultados arriba presentados muestran que ha sido la estrategia más efectiva en los últimos 10 años para bajar el porcentaje de embarazo no planeado o no deseado. Un resultado interesante es que las adolescentes dicen que sus novios ahora están más pendientes de usar métodos anticonceptivos en lugar de esperar que sean las mujeres las que se cuiden.

Aunque parezca increíble, el 16 % de las entrevistadas dice haberse embarazado porque estaban enamoradas y porque así lo planearon. Llama la atención que las adolescentes que actualmente están estudiando y están embarazadas dicen que no tienen problema con el embarazo pues sus madres los cuidarán mientras ellas estén en la escuela o en el trabajo, en caso de que trabajen. Esto puede invitar a varias lecturas: las madres se sentirán culpables de que sus hijas hayan quedado embarazadas por falta de cuidado y de cariño y por eso se prestan para hacer de niñeras de sus nietos o se ha relajado tanto los valores familiares que tener hijas sin casarse y con hijos ya no sea un problema para la familia. También es para preguntarse, cuánta conciencia tienen a esa edad, de la responsabilidad que implica tener un hijo y de las necesidades que necesitarán ser satisfechas a medida que vaya creciendo.

Un 10% de las entrevistadas deja ver también, un problema detrás del embarazo adolescente y es el rubro de los problemas familiares. Específicamente dicen “Sentía que a mi mamá le importaban más sus hermanos y tenía muchos desacuerdos con ella así que preferí irme a vivir con mi pareja” “Mis papas no me ponían atención” “Mi padre falleció cuando yo tenía 15 años y mi familia se dispersó, entonces me embaracé para tener mi propia familia” “Porque no quería vivir con mis papas” “porque mis padres me dieron demasiada libertad” “Porque a mis 14 años yo era una niña que no tenía la atención directa de mi madre (ella trabajaba) y desde pequeña mi padre se fue de la casa, yo aun niña salía mucho con amigos de la calle y se dio” “Por falta de conocimiento y tal vez falta de atención familiar”. Estas respuestas hacen girar la vista a la familia de los adolescentes que se ven envueltos en esta situación de embarazo.

Se puede seguir presentando información proporcionada por la literatura, se pueden hacer distintas lecturas de las respuestas proporcionadas por las entrevistadas en esta investigación, pero la constante es que estamos frente a un problema multifactorial que para comprenderlo requiere también de acercamientos multifactoriales que permitan acercarse al fenómeno desde distintos ángulos y ofrecer distintas acciones alternativas para lograr el ideal de que cada embarazo sea deseado, que cada parto se realice sin riesgo y que se vaya haciendo cada vez más consciente a las adolescentes de las consecuencias que trae un embarazo a temprana edad.

### Referencias

- Estrategia Nacional para la Prevención del embarazo en adolescentes. Recuperado el 05 de Mayo 2017 en <http://www.gob.mx/inmujeres/accones-y-programas/estrategia-nacional-para-la-prevencion-del-embaraxo-en-adolescentes-33454>
- González, O. (2014). *Embarazo en adolescentes: el caso de mujeres estudiantes y ex estudiantes de nivel medio superior en la ciudad de Aguascalientes de 2008 a 2012*. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Centro de Ciencias Sociales y Humanidades.
- Stern, C. (2012). *El problema del embarazo en la adolescencia: Contribuciones a un debate*. México, D.F: El Colegio de México, Centro de Estudios Sociológicos.
- Trinidad-Noguera, KI.; Chávez-Montes De Oca, VG.; Carrasco-Ponce, B.; Sánchez-Valdivieso, EA. (2015). Percepción de la relación afectiva con los padres como principal factor que influye sobre el embarazo en adolescentes en Veracruz, México. *Revista sobre la infancia y la adolescencia*. (8):75-83. doi:10.4995/reinad.2015.3420.
- Velasco, A. R. (2018). Responsable del servicio amigable del adolescente del Centro de Salud de Casa del Adolescente en Aguascalientes. Documento mimeografiado.



# Eficiencia terminal, factor fundamental para una universidad

Maestro Daniel Casarrubias Castrejón<sup>1</sup>

## Resumen

**El documento que presento forma parte de una investigación que actualmente está en proceso en la División de Ciencias y Artes para el Diseño (CyAD) de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco.**

**Como cada institución, la nuestra tiene características que la hacen singular, desde su fundación, en la década de los setenta del siglo pasado, se buscó ofrecer a la sociedad mexicana nuevas disciplinas con enfoques de vanguardia, con una estructura educativa innovadora que tenía como objetivo resolver problemas que se tenían en otras instituciones de educación superior. Presentaba nuevas dinámicas que potenciaran una educación de calidad para dar respuesta a las necesidades del país. Entre ellos tenía la firme intención de lograr niveles de eficiencia terminal muy por arriba del promedio nacional de las instituciones de educación superior.**

**En este trabajo se analizan algunos factores que se han trabajado de manera superficial o que se han dejado de lado y que inciden directamente en el problema. Así mismo se propone un programa para revertir el estado actual en la eficiencia terminal donde se incorpora un actor importante que ha estado ausente, el profesor.**

• **Eficiencia terminal, una difícil carga para la universidad**

• **Palabras clave o descriptores.**

**Educación superior, eficiencia terminal, deserción, estrategias**

## Introducción:

La Universidad Autónoma Metropolitana es una institución de educación superior que promueve, al interior, iniciativas en la difusión y preservación de la cultura, la investigación y en la docencia. En esta última presentó, desde su fundación, adelantos en su estructura educativa al proponer divisiones interdisciplinarias, espacios donde concurren profesores investigadores de diferentes disciplinas y formas de pensamiento diversas. Lo anterior ha permitido enriquecer y fortalecer el sincretismo que se genera en las licenciaturas y posgrados.

Los planes de estudio que ofrecían las licenciaturas presentaban interesantes innovaciones en su implementación. Sumando a lo anterior se propuso un proceso de titulación inexistente hasta ese momento en nuestro país, que eliminaba el elaborar una tesis, así como su defensa. Como una nueva alternativa de titulación se propuso que los alumnos realizaran en el último año de su carrera un proyecto de investigación sobre alguna problemática nacional, que creara nuevos escenarios para su solución. Esto tenía la finalidad de evitar el rezago en la eficiencia terminal que se presentaba en la mayoría de las instituciones de estudio a nivel superior a lo largo de la República.

Este problema se volvió más complejo en los años noventa del siglo pasado, muestra de ello es lo que publicó a finales de los años noventa la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) un documento titulado “La Educación Superior en el Siglo XXI. Líneas Estratégicas de Desarrollo”, llama la atención acerca la necesidad de incrementar tanto la matrícula como la tasa de cobertura en el nivel de educación superior y tender a su universalización, en congruencia con las orientaciones de la UNESCO; prevé, con base en un modelo de flujos desarrollado por el Centro de Estudios Prospectivos de la Fundación Javier Barros Sierra, un crecimiento de la matrícula hasta alcanzar en el 2006 que contempla una matrícula de 4.7 millones de alumnos en la modalidad escolarizada de todos los niveles de educación superior, con una tasa de cobertura de 48%; la visión del sector oficial coincidentemente afirma que en el año 2025 el Sistema de Educación Superior atenderá a más de la mitad de la población entre 19 y 23 años con una oferta amplia, flexible y diversificada (ANUIES 1999). (Pérez González, 2006). Causa de ello fue el surgimiento de Institutos Regionales en varios estados del país, el aumento en la matrícula para estudios universitarios y un incremento importante de nuevas universidades privadas, de diferentes tamaños y calidad educativa.

<sup>1</sup> Profesor investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco. dcc@correo.azc.uam.mx

Lo anterior llevó al Estado a cambiar la manera de ver a las instituciones de educación superior. Éstas ya no sólo deberían de incorporar al campo del trabajo a personas con un título, sino que deberían garantizar una formación adecuada para el nivel de complejidad al que se enfrentaban en el campo profesional.

Lo anterior provocó la generación de organismos que permitieran evaluar la calidad de la enseñanza, así a partir de la década de los noventa se crean los Comités Interinstitucionales de Evaluación de Educación Superior, (CIEES) en 1991; el Centro Nacional para la Evaluación de la Educación Superior en 1994; el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior en 2000 y de ellos todas sus derivaciones y mecanismos de evaluación que se han convertido en factores comunes en las diferentes instituciones (López Suárez, 2008). Todo esto a provocado que los planes y programas de estudio de las universidades se actualicen, de acuerdo a las recomendaciones de las acreditadoras nacionales e internacionales.

Uno de los factores que está presente en las acreditaciones y re acreditaciones de las licenciaturas por los diferentes órganos de evaluación es la eficiencia terminal. En ésta se encuentran resultados muy por debajo de los niveles deseables que se establecen a nivel nacional y mundial.

Al interior de las instituciones de educación superior se han implementado estrategias que en general no han dado los resultados esperados. Lo que se ha puesto en común es que el problema al que se enfrentan es multifactorial.

#### *Cómo se define a la Eficiencia Terminal*

En nuestro país, una primera definición que se utiliza sobre eficiencia terminal es el factor que permite conocer el porcentaje de alumnos que terminan un nivel educativo de manera regular dentro del tiempo establecido ideal.

Una segunda definición es: *el número estimado de alumnos que egresan de cierto nivel o tipo educativo en un determinado ciclo escolar por cada cien alumnos de nuevo ingreso, inscritos tanto ciclos escolares atrás como dure el nivel o tipo educativo en cuestión.* (López Suárez, 2008) Como se observa, la eficiencia terminal tiene dos variables básicas, primero el número de alumnos que ingresa a la carrera y segundo el número de alumnos de esa generación que egresa en el tiempo mínimo estimado para cubrir todos los requisitos solicitados por la institución educativa. El resultado que se obtiene se ve reflejado en porcentajes.

Pero esta última definición no toma en cuenta una serie de variables que la afectan en forma directa, como son: la deserción, el índice de reprobación, las bajas temporales, la imposibilidad de asegurar que los alumnos que egresan sean de una misma generación, entre otros. Como consecuencia, dichas variables afectan significativamente los resultados sobre eficiencia terminal.

Ahora bien, para la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Estudios Superiores (ANUIES), presentó en su informe del 2015 el promedio nacional de eficiencia terminal referida a la titulación fue del 54%, en las Instituciones de Educación Superior el porcentaje aumenta al 66%, en tanto que en las Instituciones de Educación Superior Públicas se obtiene el 52%. (Hernández 2015). Esto nos presenta un incremento en la eficiencia terminal en los últimos años, por ello debemos identificar a las instituciones que han mejorado sus porcentajes y conocer qué acciones han implementado para obtener dichos resultados.

A partir de ello se analizan las causas que generan dichas variaciones. En la Secretaría de Educación Pública se utilizan dos procedimientos para la medición de la eficiencia terminal con pequeñas variantes. Por un lado la Dirección General de Planeación, Programación y Presupuesto de la Secretaría de Educación Pública (DGPPP/SEP) procede algebraicamente como *la relación porcentual entre los egresados de un nivel educativo dado y el número de estudiantes que ingresaron al primer grado de este nivel educativo  $n$  años antes.* Lo anterior se hace con el fin de controlar el sesgo de estimación por alumnos reprobados, a  $n$  se le resta uno.

En cambio la Subsecretaría Educación Superior (SES/SEP) define a la eficiencia terminal, para el caso de carreras de cuatro años o más, como *el número de egresados en un año dado, dividido por el número de alumnos de nuevo ingreso seis años antes* (SEP, 2006). Aquí se procede al revés, en lugar de reducir en un año la duración del programa, a ésta se le aumenta un año.

Desde un panorama internacional, la organización de las Naciones Unidas para Educación, la Ciencia y la Cultura plantea la eficiencia como *el grado en el cual un sistema educativo consigue optimizar la relación inversión-resultado en la educación* (UNESCO). Para este organismo dos son los elementos más importantes; por un lado es determinante cuánto se invierte en él y que resultados se obtienen de dicha inversión. Si tomamos como referente los presupuestos ejercidos por el gobierno federal en los últimos veinte años, nos damos cuenta que si bien el porcentaje

de inversión que se asigna al sector educativo es de los más altos, los resultados en el número de egresados no responde de manera proporcional a esos incrementos.

Finalmente, otro criterio internacional, es el establecido por la OCDE basada en el proceso de formación de la C.E. donde la educación terciaria de nivel 5 en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación correspondiente a los estudios de técnico superior, licenciatura y maestría en el sistema educativo mexicano), la OCDE propone un índice de sobrevivencia (*Survival rate*), que en el nivel terciario se define como *la proporción de alumnos de nuevo ingreso que completan con éxito un programa dado y se calcula dividiendo el número de estudiantes que se gradúan entre los que ingresaron n años antes, siendo n los años de estudio a tiempo completo necesarios para acabar el programa* (OCDE, 2006). A nivel cuantitativo la propuesta por la OCDE se aproxima más a la realidad que permite ver una radiografía de la generación y su comportamiento. Lo anterior establece un punto de partida para realizar un estudio cualitativo de los factores que limitan, retrasan o impiden que los alumnos logren cubrir en el tiempo requerido sus estudios.

A partir de estas reflexiones se hace una propuesta para implementar dentro de la Universidad Autónoma Metropolitana un programa, de tres etapas, que revierta los índices de Eficiencia Terminal (E.T.) que actualmente se tienen. La primera es de diagnóstico particular por cada división, tomando a las generaciones que han egresado en los últimos cuatro años. Con estas acciones se podrá identificar la naturaleza de los factores internos y externos que afectan a la E.T. La segunda etapa es la implementación de acciones que involucren al docente, un actor que ha sido dejado de lado, que requiere de cursos de capacitación y seguimiento para alcanzar los objetivos del programa.

Para finalizar esta etapa se realiza una evaluación con el fin de detectar áreas de oportunidad y realizar los ajustes necesarios al programa. Por último se inicia la tercera etapa de seguimiento de programa, donde los maestros, junto con los alumnos, llevan a cabo las acciones necesarias para darle seguimiento y conclusión a sus estudios universitarios. A continuación se presenta con mayor detalle cada una de las etapas del programa.

#### *Programa de Tutorías para la Eficiencia Terminal (ProTET)*

##### Primera etapa -Diagnóstico-

A continuación se presentan las acciones inherentes a la etapa de diagnóstico.

1. En esta primera etapa se realizarán una serie de entrevistas, visitas y acopio de información relativa a la situación actual en que se encuentran las generaciones que se toman como muestra. Con el fin de dar un seguimiento tanto cuantitativa como cualitativamente, se selecciona a las últimas generaciones dado que, de ellos, se tienen los datos más recientes y actualizados,

2. Obtener indicadores internos de los alumnos de la división CyAD

Para ello se puede iniciar con el siguiente cohorte:

¿Cuál es el número de alumnos de nuevo ingreso registrados en sistemas escolares en los años de población estudiada?

¿Cuál es el número de egresados registrados en sistemas escolares de las generaciones de alumnos estudiados?

3. Identificar a partir de entrevistas, las causas que generan estas variantes: nivel de deserción, bajas temporales y bajas definitivas, así como en qué momento del ciclo escolar se llevan a cabo.

A continuación se enlistan algunos factores que dificultan la titulación. Esta lista no es inamovible, es dinámica y se pueden integrar otros factores, como eliminar los que arrojen un bajo impacto sobre la eficiencia terminal.

##### *Internos:*

Seriación de materias que dificulta el avance continuo dentro del plan de estudios en las carreras. Detección de materias que pueden ser consideradas focos rojos para el tránsito normal de los alumnos en la carrera. Requisitos para cubrir el servicio social. Acreditación de segundo idioma. Requisitos para el trámite de titulación

Externo: El egresado visualiza una dificultad para el ingreso al ámbito laboral. Prioridades familiares basadas en el género. Formación de una familia. Presión familiar por concluir una licenciatura, que provoca una carga

significativa al estudiante

### Segunda etapa: Implementación

En este espacio del programa se lleva a cabo la implementación de acciones que den respuesta a los fenómenos que fueron detectados en el proceso de diagnóstico.

1 Elaborar un calendario de actividades con metas bien determinadas, en éste se establecen tres etapas: Urgente, para los alumnos que están en el último año de la carrera. Importante, para los alumnos que se encuentran en el segundo y tercer año respectivamente. Preventivo, para los alumnos de nuevo ingreso. Un segundo paso es el diseño de curso de capacitación de tutores, por personal especializado. En forma paralela se de elaborar un instructivo para el seguimiento de tutorías/eficiencia terminal. El siguiente paso es la selección del personal docente que se integrará al programa. Una vez hecha la invitación a los profesores se lleva a cabo un curso de formación continua a los docentes que están incorporados al programa de tutorías para la eficiencia terminal. En esta última etapa se lleva a cabo la aplicación del programa.

2 Iniciar con un ciclo de encuentros con alumnos del último año (integral) de las tres carreras. El objetivo de estas reuniones es sensibilizar a los jóvenes sobre la importancia de concluir en tiempo y forma su licenciatura, así como el rol de acompañamiento que realizarán los docentes. Un segundo paso es asignar tutores a cada uno de los alumnos de integral. En forma paralela se debe revisar el historial académico del alumno junto con el tutor, para identificar las etapas a cubrir. En el caso de los alumnos del último trimestre, iniciar el proceso de revisión con vista a comenzar el proceso de servicio social / titulación. Es importante informar los resultados obtenidos a los tres meses de iniciado el programa. Evaluar de resultados obtenidos en el proceso de tutorías. Todo ello permitirá generar un banco de datos de los alumnos próximos a egresar

A lo largo de esta etapa es muy importante establecer una comunicación eficiente con todas las instancias universitarias vinculadas al proceso de terminación de estudios de licenciatura, en particular con la Coordinación de Sistemas Escolares, esto permitirá obtener la información completa sobre los alumnos y su situación escolar actual.

### Etapa tres: Seguimiento y evaluación del programa

Una vez concluidas las dos primeras etapas del programa es necesario hacer una evaluación sobre las actividades llevadas a cabo. Analizar cuales son los factores que encontramos recurrentes en cada carrera y en la división y que afectan a una buena eficiencia terminal. Esto nos permitirá:

Ajustar el proceso de tutorías, incorporando acciones de corrección sobre la etapa de implementación para mejorar los índices de titulación en los estudiantes que egresan de nuestras licenciaturas.

Consolidar el Banco de Datos de Egresados. Para ello es importante analizar la estructura existente en la universidad, y poder integrar, en la medida de lo posible, el programa de Tutores para la Eficiencia Terminal, para tener información actualizada y confiable.

Continuar con el programa para aumentar a mediano plazo el porcentaje de alumnos egresados y titulados a nivel licenciatura. Esto generará una mejor posición de la universidad en el ámbito de las Instituciones de Educación Superior.

### *Objetivos a lograr*

A continuación se presentan los objetivos que se buscan lograr con la implementación del programa. Aumentar la eficiencia terminal. Incentivar la participación del personal docente en problemáticas que los afectan de manera directa. Reducir el tiempo de permanencia de los alumnos en la universidad. Mejorar los índices de la universidad. Reducir el número de alumnos rezagados en los grupos. Promover que la población latente regrese y se incorpore a sus estudios para concluirlos.

### **Conclusión**

Durante la investigación sobre eficiencia terminal se ha detectado el incremento de estudios sobre eficiencia terminal por otras instituciones educativas del país. Dichas investigaciones están encaminadas a identificar las causas y sus posibles soluciones. Entre los problemas detectados se encuentran exámenes de ingreso inadecuados para el perfil que demandan las licenciaturas, planes de estudio con rezago en sus contenidos, deficiente estructura administrativa y falta de un programa tutorial al final de la licenciatura, en este último es donde se puede enriquecer la ecuación universidad-alumno que mejore el proceso de conclusión y titulación de las licenciaturas, es el docente el gran ausente, lo cual lo excluye de cualquier responsabilidad sobre dicho proceso, entrado en un estado de confort y desinterés.

Hoy nuestro mundo está cambiando a velocidades mayores de las que se puede responder. Se necesitan asumir nuevas acciones, por lo que se debe estar preparado y participar en dicho cambio. Hoy los profesores no pueden asumir una postura de indiferencia o desinterés ante los desafíos que la universidad se enfrenta, es un tiempo de oportunidades y retos por superar.

La universidad, como institución pública, tiene la obligación de rendir cuentas a la federación sobre los recursos que se le entregan. La eficiencia terminal es una medida fundamental para su evaluación, pero sobre todo, sirve para medir la capacidad que tenemos para formar nuevos cuadros de profesionales que nuestro país requiere para su desarrollo y consolidación.

### Fuentes de información

Díaz de Cossío, Roger. Nuestros licenciados

archivo.estepais.com/inicio/9\_ensayo6\_nuestros\_Cossio

Hernández, Lilian. (7 de enero de 2015) Sólo cinco universitarios de cada diez se titulan.

<http://www.excelsior.com.mx/nacional/2015/01/07/1001285>

López Suárez, Adolfo. Ángel Albiter Rodríguez y Laura Ramírez Revueltas Eficiencia terminal en la educación superior, la necesidad de un nuevo paradigma

Revista de la educación superior, México, 2008

versión impresa ISSN 0185-2760

Martínez Rizo, F. (2001). Estudio de la eficiencia en cohortes aparentes, Deserción, rezago y eficiencia terminal en las IES. Propuesta metodológica para su estudio, Serie Investigaciones, México, ANUIES

Pérez González, Jorge Alberto. (2006) La eficiencia terminal en programas de licenciatura y su relación con la calidad educativa. REICE, ed. México

OECD (2006). Education at a Glance, OECD Indicators 2006, Organisation de Coopération et de Développement Économiques, Paris.

SEP (2006). Estudio de la eficiencia terminal de las IES mexicanas, Subsecretaría de Educación Superior. Disponible en

<http://www.ses4.sep.gob.mx/aye/fl.htm/>

Toscano de la Torre, Beatriz Angélica. La Universidad y sus estrategias de vinculación, Ed. Universidad Tecnocientífica del Pacífico. S.C. México, 2016

UNESCO (2007). Thesaurus, United Nations Education, Science and Culture Organization. Disponible en <http://databases.unesco.org/thesaurus/>, recuperado en mayo de 2007.

# Diseño con mediciones repetidas: Tres aplicaciones a conjuntos de datos reales

René Castro Montoya<sup>1</sup>, Felipe de Jesús Peraza Garay<sup>2</sup>, José Vidal Jiménez Ramírez<sup>3</sup>,  
Mario Castro Flores<sup>4</sup>, Ana Gabriela Osuna Páez<sup>5</sup>

## Resumen

Algunas veces se tienen diseños experimentales en donde a cada unidad en los tratamientos se le toman varias mediciones a lo largo del tiempo y se pueden tener más de una variable de respuesta, en este caso, es de interés realizar inferencia estadística acerca de: 1) si hay una tendencia significativa en la respuesta media a través del tiempo en los tratamientos, 2) si hay diferencia en la respuesta media de los tratamientos y 3) si las tendencias en los tratamientos son o no paralelas. Este tipo de diseños se le conoce como estudios con mediciones repetidas (véase Fleiss (1986)). El método para realizar estas pruebas de hipótesis es utilizando análisis de varianza univariado con mediciones repetidas, para cada variable por separado, y mediante análisis de varianza multivariado, con todas las variables en conjunto. La ventaja de realizar un análisis considerando todas las variables en conjunto, en lugar de analizar para cada variable por separado, es que, mediante el primero (para cada variable), podría no detectar efectos (tendencias, grupos, interacción) y en el análisis de varianza multivariado sí (en algunos conjuntos de datos que analiza en esta investigación se presenta esta situación). En este trabajo se presentan los resultados de aplicar análisis de varianza univariados y multivariados con mediciones repetidas a tres conjuntos de datos reales.

**Palabras clave:** Diseño experimental, Análisis de varianza, Análisis de varianza multivariado, Mediciones repetidas y Pruebas de hipótesis.

## Introducción

En este trabajo se presentan los resultados de aplicar análisis de varianza univariados y multivariados con mediciones repetidas a tres conjuntos de datos reales. En el primer caso es en base a la muestra conformada por treinta y cinco escolares con discapacidad intelectual de los centros de atención múltiple mediante las variables: índice de higiene oral simplificado (IHOS), si el niño se cepilla por sí sólo o no, si se cepillado de la lengua o no, si al terminar de cepillarse los dientes escupe o no. Se procede a comparar el grupo formado por 14 niños que viven en zona rural y el grupo formado por 21 niños que viven en zona urbana tomando en consideración las variables arriba mencionadas. Un segundo caso de estudio es comparar los tratamientos (grupo experimental vs control) tomando en consideración el efecto de las tendencias en el tiempo, así como en la respuesta media de la característica de interés (evaluaciones). El caso de estudio es un diseño con mediciones repetidas en el tiempo, se compara dos grupos de seis gimnastas, en total son doce con cuatro mediciones en el tiempo. El tercero se evalúa el desarrollo de la resistencia aeróbica del 20 %, y el efecto de las tendencias en el tiempo, analizando las respuestas medias de las variables: volumen de oxígeno máximo relativo (Vo2 Máx. Rel.), ritmo cardiaco en descanso, ritmo cardiaco máximo y ritmo cardiaco de recuperación en un minuto (Vo2 Máx. Rel., RCD, RCM y RC1). Otro caso se sugiere revisar es un diseño experimental donde los factores son especie de mangle (Mangle R. Germinans y L Racemosa), el otro factor es sustrato (Franco Arcilloso limoso, Franco limosos, Franco (composta) arena, 1.5 Kg, 2.5 Kg, 3.5 Kg.) aplicado a plantas de mangle y la variable de interés fue la altura de las plantas (Quintero (2011)).

Análisis de varianza para mediciones repetidas

Supóngase que se desea comparar “a” tratamientos con  $n_i$  ( $i=1,2, 3, a$ ) unidades bajo cada tratamiento, en cada

<sup>1</sup> René Castro Montoya. Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, Universidad Autónoma de Sinaloa. [renec@uas.edu.mx](mailto:renec@uas.edu.mx)

<sup>2</sup> Felipe de Jesús Peraza Garay. Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, Universidad Autónoma de Sinaloa. [fperaza@uas.edu.mx](mailto:fperaza@uas.edu.mx)

<sup>3</sup> José Vidal Jiménez Ramírez. Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, Universidad Autónoma de Sinaloa. [vidaljr@uas.edu.mx](mailto:vidaljr@uas.edu.mx)

<sup>4</sup> Mario Castro Flores. Escuela Preparatoria Guasave Diurna, Universidad Autónoma de Sinaloa. [cas.flor@hotmail.com](mailto:cas.flor@hotmail.com)

<sup>5</sup> Ana Gabriela Osuna Páez. Universidad Autónoma de Occidente, Campus Culiacán, Sinaloa. [opag\\_71@hotmail.com](mailto:opag_71@hotmail.com)

realización del experimento se tienen  $n = n_1 + n_2 + \dots + n_a$  mediciones, las mediciones obtenidas (para el k-ésimo tratamiento) tienen la forma:

Mediciones						
Individuo	1	...	J	...	b	Medias
1	$Y_{11}^k$	...	$Y_{1j}^k$	...	$Y_{1b}^k$	$\bar{Y}_{1\cdot}^k$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
i	$Y_{i1}^k$	...	$Y_{ij}^k$	...	$Y_{ib}^k$	$\bar{Y}_{i\cdot}^k$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
$n_k$	$Y_{n_k 1}^k$	...	$Y_{n_k j}^k$	...	$Y_{n_k b}^k$	$\bar{Y}_{n_k \cdot}^k$
Medias	$\bar{Y}_{\cdot 1}^k$	...	$\bar{Y}_{\cdot j}^k$	...	$\bar{Y}_{\cdot b}^k$	$\bar{Y}_{\cdot \cdot}^k$

Mediciones bajo tratamiento k en un estudio con mediciones a lo largo del tiempo (véase Fleiss (1986)).

Las hipótesis que realizar son de la forma:

- 1)  $H_0$ : No hay diferencia en la respuesta media de los tratamientos vs  $H_1$ : Hay diferencia en la respuesta media de los tratamientos.
- 2)  $H_0$ : No hay una tendencia significativa en la respuesta media a través del tiempo en los tratamientos vs  $H_1$ : Hay una tendencia significativa en la respuesta media a través del tiempo en los tratamientos.
- 3)  $H_0$ : La tendencia en los tratamientos no son paralelas vs  $H_1$ : La tendencia en los tratamientos son paralelas.

En la siguiente tabla se muestran las estadísticas para un análisis de varianza univariado, por razones de espacio se sugiere al lector revise el caso de análisis de varianza multivariado revisar la sección 8.3 de libro de (Fleiss (1986)).

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Estadística F
Tratamientos	a-1	$b \sum n_k (\bar{Y}_{\cdot \cdot}^k - \bar{Y}_{\cdot \cdot})^2$	$CM_{trat}$	$F_{trat} = \frac{CM_{trat}}{CM_{error}}$
Tiempo	b-1	$n_{\cdot} \sum n_k (\bar{Y}_{\cdot j}^k - \bar{Y}_{\cdot \cdot})^2$	$CM_{tiempo}$	$F_{tiem} = \frac{CM_{tiempo}}{CM_{error}}$
Interacción	(a-1)(b-1)	$\sum \sum n_k (\bar{Y}_{\cdot j}^k - \bar{Y}_{\cdot \cdot}^k - \bar{Y}_{\cdot j} + \bar{Y}_{\cdot \cdot})^2$	$CM_{interacción}$	$F_{inte} = \frac{CM_{interac}}{CM_{error}}$
Individuos	n-a	$b \sum \sum (\bar{Y}_{i \cdot}^k - \bar{Y}_{\cdot \cdot}^k)^2$	$CM_{individuos}$	$F_{ind.} = \frac{CM_{ind}}{CM_{error}}$
Error	(n-a)(b-1)	$\sum \sum \sum (\bar{Y}_{ij}^k - \bar{Y}_{i \cdot}^k - \bar{Y}_{\cdot j}^k + \bar{Y}_{\cdot \cdot}^k)^2$	$CM_{error}$	
Total	(n.t)-1	$\sum \sum \sum (\bar{Y}_{ij}^k - \bar{Y}_{\cdot \cdot}^k)^2$		

Tabla de análisis de varianza para casos de estudio con mediciones repetidas (véase Fleiss (1986))

El criterio de decisión en cada hipótesis es rechazar  $H_0$  si el valor de la estadística F es mayor que el valor de tablas de la distribución F con sus respectivos grados de libertad, según sea el caso.

### Ejemplo 1: Análisis de varianza con mediciones repetidas.

Se dispone de una muestra conformada por treinta y cinco escolares con discapacidad intelectual de los centros de atención múltiple mediante las variables: índice de higiene oral simplificado (IHOS), si el niño se cepilla por sí sólo o no, si se cepillado de la lengua o no, si al terminar de cepillarse los dientes escupe o no. Se procede a comparar el grupo formado por 14 niños que viven en zona rural y el grupo formado por 21 niños que viven en zona urbana tomando en consideración las variables arriba mencionadas.

Las hipótesis por realizar para cada caso son de la forma:

- 1)  $H_1$ : Hay diferencia en la respuesta media del grupo rural y el grupo urbano.
- 2)  $H_1$ : Hay una tendencia significativa en la respuesta media a través del tiempo en ambos grupos.
- 3)  $H_1$ : La tendencia en el grupo rural y el grupo urbano son paralelas.

Se realizó un análisis de varianza univariado con mediciones repetidas, para cada variable por separado, y mediante análisis de varianza multivariado, con todas las variables en conjunto. La ventaja de realizar un análisis considerando todas las variables en conjunto, en lugar de analizar para cada variable por separado, es que, mediante el primero (para cada variable), podría no detectar efectos (tendencias, grupos, interacción) y en el análisis de varianza multivariado sí (en este conjunto de datos se presentó que para la respuesta media para cada variable por separado el grupo que viven en el área rural y en el área urbano no son estadísticamente diferente.).

Caso 1: Análisis de varianza multivariado (considerando las siguientes cuatro variables a la vez: IHOS, cepillado, cepillado de lengua, escupir) con mediciones repetidas.  
Se realizó un análisis de varianza multivariado con mediciones repetidas a los datos mediante el software STATISTICA V 8.0 y se obtiene la siguiente tabla:

<b>Análisis de Varianza Multivariado, con mediciones repetidas, mediante las variables IHOS, cepillado, cepillado de lengua, escupir en conjunto.</b>					
<b>Fuente</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>Estadística de Prueba</b>	<b>P<sub>valor</sub></b>
Grupos	1	1.3403	1.3403	4.9378	0.029762
Tiempos	1	0.0013	0.0013	0.0049	0.944452
Interacción	1	0.0013	0.0013	0.0049	0.944452
Individuos	65	17.6437			
R1	2	0.7978	0.3989	8.8951	0.000240
R1tiemp	2	0.0001			
R1tratamiento	2	0.0246			
R1tiemtratamiento	2	0.0001			
Error	130				

De la tabla anterior se ve que considerando las siguientes cuatro variables a la vez: IHOS, cepillado, cepillado de lengua, escupir, al nivel 0.05 de significancia, se tiene evidencia suficiente para rechazar la hipótesis  $H_0$ : a favor de la hipótesis alternativa  $H_1$ : Hay diferencia en la respuesta media del grupo rural y el grupo urbano, ya que el  $P_G = 0.029$  es menor que el nivel de significancia. Lo que significa que la respuesta media en el grupo que viven en el área rural y en el área urbano son estadísticamente diferente.

De la tabla del análisis de varianza se observa que el  $P_{valor}$  para efecto tiempo  $P_T = 0.0002$  es menor que 0.05 lo que implica que existe una tendencia en el tiempo, y se rechaza la hipótesis  $H_0$  a favor de  $H_1$ : Hay una tendencia significativa en la respuesta media a través del tiempo en ambos grupos, y, como  $P_I = 0.407$  es mayor que 0.05 se concluye que no se tiene evidencia suficiente para rechazar  $H_0$ : La tendencia en el grupo rural y el grupo urbano no son paralelas.

Caso 2: Análisis de varianza multivariado (considerando las siguientes tres variables a la vez: cepillado, cepillado de lengua, escupir en conjunto) con mediciones repetidas.  
Se realizó un análisis de varianza multivariado con mediciones repetidas a los datos mediante el software STATISTICA V 8.0 y se obtiene la siguiente tabla:



<b>Análisis de Varianza Multivariado, con mediciones repetidas, Mediante las, cepillado de lengua, escupir en conjunto.</b>					
<b>Fuente</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>Estadística de Prueba</b>	<b>P<sub>valor</sub></b>
Grupos	1	1.4675	1.4675	6.3592	0.014098
Tiempos	1	2.5786	2.5786	11.1743	0.001370
Interacción	1	0.0071	0.0071	0.0310	0.860883
Individuos	66	15.2302	0.2308		
R1	2	7.5921	3.7960	55.4794	0.000000
R1tiemp	2	3.4905	1.7452	25.5069	0.000000
R1tratamiento	2	0.0302	0.0151	0.2204	0.802503
R1tiemtratamiento	2	0.0048	0.0024	0.0348	0.965809
Error	132	9.0317	0.0684		

De la tabla anterior se ve que considerando las siguientes cuatro variables a la vez: cepillado, cepillado de lengua, escupir, al nivel 0.05 de significancia, se tiene evidencia suficiente para rechazar la hipótesis  $H_0$ : a favor de la hipótesis alternativa  $H_1$ : Hay diferencia en la respuesta media del grupo rural y el grupo urbano, ya que el  $P_G = 0.014$  es menor que el nivel de significancia. Lo que significa que la respuesta media en el grupo que viven en el área rural y en el área urbano son estadísticamente diferente.

De tabla del análisis de varianza se observa que el  $P_{valor}$  para efecto tiempo  $P_T = 0.0013$  es menor que 0.05 lo que implica que existe una tendencia en el tiempo, y se rechaza la hipótesis  $H_0$  a favor de  $H_1$ : Hay una tendencia significativa en la respuesta media a través del tiempo en ambos grupos, y, como  $P_I = 0.860$  es mayor que 0.05 se concluye que no se tiene evidencia suficiente para rechazar  $H_0$ : La tendencia en el grupo rural y el grupo urbano no son paralelas. La siguiente gráfica muestra claramente que La tendencia en el grupo rural y el grupo urbano no son paralelas.

Caso (considerando la variable genero) 2: Análisis de varianza multivariado (considerando las siguientes cuatro variables a la vez: IHOS, cepillado, cepillado de lengua, escupir) con mediciones repetidas. Se realizó un análisis de varianza multivariado con mediciones repetidas a los datos mediante el software STATISTICA V 8.0 y se obtiene la siguiente tabla:

<b>Análisis de Varianza Multivariado, con mediciones repetidas, mediante las variables IHOS, cepillado, cepillado de lengua, escupir en conjunto.</b>					
<b>Fuente</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>Estadística de Prueba</b>	<b>P<sub>valor</sub></b>
Grupos	1	1.3403	1.3403	4.9378	0.029762
Tiempos	1	0.0013	0.0013	0.0049	0.944452
Interacción	1	0.0013	0.0013	0.0049	0.944452
Individuos	65	17.6437			
R1	2	0.7978	0.3989	8.8951	0.000240

R1tiemp	2	0.0001			
R1tratamiento	2	0.0246			
R1tiemtratamiento	2	0.0001			
Error	130				

De la tabla anterior se ve que considerando las siguientes cuatro variables a la vez: IHOS, cepillado, cepillado de lengua, escupir, al nivel 0.05 de significancia, se tiene evidencia suficiente para rechazar la hipótesis  $H_0$ : a favor de la hipótesis alternativa  $H_1$ : Hay diferencia en la respuesta media del grupo rural y el grupo urbano, ya que el  $P_G = 0.029$  es menor que el nivel de significancia. Lo que significa que la respuesta media en el grupo que viven en el área rural y en el área urbano son estadísticamente diferente.

De la tabla del análisis de varianza se observa que el  $P_{valor}$  para efecto tiempo  $P_T = 0.0002$  es menor que 0.05 lo que implica que existe una tendencia en el tiempo, y se rechaza la hipótesis  $H_0$  a favor de  $H_1$ : Hay una tendencia significativa en la respuesta media a través del tiempo en ambos grupos, y, como  $P_I = 0.407$  es mayor que 0.05 se concluye que no se tiene evidencia suficiente para rechazar  $H_0$ : La tendencia en el grupo rural y el grupo urbano no son paralelas. La siguiente gráfica muestra claramente que La tendencia en el grupo rural y el grupo urbano no son paralelas.

## Ejemplo 2: Análisis de varianza con mediciones repetidas.

El objetivo es comparar los tratamientos (grupo experimental vs control) tomando en consideración el efecto de las tendencias en el tiempo, así como en la respuesta media de la característica de interés (evaluaciones). El caso de estudio es un diseño con mediciones repetidas en el tiempo, se compara dos grupos de seis gimnastas, en total son doce con cuatro mediciones en el tiempo.

Las hipótesis por realizar son las siguientes:

$H_1$ : La respuesta media en el grupo experimental es mayor que la respuesta media en el grupo control.

Se realizó un análisis de varianza con mediciones repetidas a los datos (gimnasia.sta, véase apéndice) mediante el software STATISTICA V 10.0 y se obtiene la siguiente tabla:

Fuente	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Estadística de Prueba	$P_{valor}$
Grupos	1	93899	93899	6.3511	<b><math>P_G = 0.030</math></b>
Tiempos	3	179547	59849	66.4957	<b><math>P_T = 0.000</math></b>
Interacción	3	11466	3822	4.2466	<b><math>P_I = 0.0129</math></b>
Individuos	10	147847	14785		
Error	30	27001	900		

De la tabla anterior se ve que el nivel 0.05 de significancia se rechaza la hipótesis nula, ya que el  $P_{valor} = 0.030$  es menor que el nivel de significancia. Lo que significa que la respuesta media en el grupo experimental es mayor significativamente que la respuesta media en el grupo control. En otras palabras, las gimnastas que reciban tratamientos obtendrán evaluaciones más altas que las que no reciben tratamiento (grupo control).

De la tabla del análisis de varianza se observa que  $P_T = 0.000$  y  $P_I = 0.0129$  son menores que 0.05 lo que implica que existe una tendencia en el tiempo y un efecto de no paralelismo en las tendencias en los grupos véase la siguiente gráfica

### Ejemplo 3: Análisis de varianza con mediciones repetidas.

El objetivo es comparar el grupo experimental y el grupo control tomando en consideración un desarrollo de la resistencia aeróbica del 20 % y el efecto de las tendencias en el tiempo, analizando las respuestas medias de las variables: volumen de oxígeno máximo relativo (Vo<sub>2</sub> Máx. Rel.), ritmo cardiaco en descanso, ritmo cardiaco máximo y ritmo cardiaco de recuperación en un minuto (Vo<sub>2</sub> Máx. Rel., RCD, RCM Y RC1).

Las hipótesis por realizar para cada caso son de la forma:

- 1) H<sub>1</sub>: No hay diferencia en la respuesta media del grupo experimental y el grupo control.
- 2) H<sub>1</sub>: Hay una tendencia significativa en la respuesta media a través del tiempo en ambos grupos.
- 3) H<sub>1</sub>: La tendencia en el grupo experimental y el grupo control no son paralelas.

Se realizó un análisis de varianza multivariado con mediciones repetidas a los datos mediante el software STATISTICA V 8.0 y se obtiene la siguiente tabla:

<b>Análisis de Varianza Multivariado, con mediciones repetidas. Mediante las variables Ritmo Cardiaco en Descanso, Máximo y 1 minuto (RCD, RCM y RC1).</b>					
<b>Fuente</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>Estadística de Prueba</b>	<b>Pvalor</b>
Grupos	1	307	307	0.521	<b>0.497</b>
Tiempos	6	1257	209	61.7	<b>0.000</b>
Interacción	12	132	11	2.400	<b>0.010</b>
Individuos	6	1257	209	61.71	0.000
Error	72	329	5		

De la tabla anterior se ve que el nivel 0.05 de significancia no se rechaza la hipótesis 1, ya que el Pvalor = 0.949 es mayor que el nivel de significancia. Lo que significa que la respuesta media en el grupo experimental no es significativamente diferente que la respuesta media en el grupo control.

De la tabla del análisis de varianza se observa que P<sub>T</sub> = 0.000 es menor que 0.05 lo que implica que existe una tendencia en el tiempo, no se rechaza hipótesis 2, y, como P<sub>1</sub> = 0.672 es mayor que 0.05 se concluye que no se tiene evidencia suficiente para rechazar el que la hipótesis de no paralelismo en las tendencias en los grupos véase la siguiente gráfica.

### Conclusiones

De los resultados obtenidos del análisis realizado en el presente trabajo se puede resaltar lo siguiente:

1. En este trabajo se presentaron los resultados de aplicar análisis de varianza univariados y multivariados con mediciones repetidas a tres conjuntos de datos reales. En los que al realizar un análisis considerando todas las variables en conjunto, en lugar de analizar para cada variable por separado, fue que, mediante el primero (para cada variable), no se detectaban efectos (tendencias, grupos, interacción) y en el análisis de varianza multivariado sí.
2. En la práctica es común encontrarse con casos estudios en donde a cada unidad en los tratamientos se le toman varias mediciones a lo largo del tiempo y se pueden tener más de una variable de respuesta.
3. Para calcular el tamaño de muestra para estudios con mediciones a lo largo del tiempo (véase Schlesselman (1973)).
4. Para analizar el problema de comparaciones múltiples con para estudios con mediciones a lo largo del tiempo (véase Friedman, Furberg y DeMets (1981)).

### **Bibliografía**

- 1) Friedman, L.M. Furberg, C.D. y DeMets, D.L. (1981). Fundamentals of clinical trials. Boston:John Wright-PSG, Inc.
- 2) Joseph L. Fleiss (1986). The Design and Analysis of Clinical Experiments. John Wiley & Sons.
- 3) Quintero Morales María Alejandra (2011). Efecto del tipo y cantidad de sustrato en el crecimiento de tres especies de mangle Rhizophora Mangle (L), Leguncaria racemosa (L), Avicenia germinans (L) reproducidas en un ambiente controlado (vivero), e el Nuevo Tetuan, Navolato, Sinaloa.
- 4) Schlesselman, J.J. (1973). Planning a longitudinal study: II Frequency of measurement and study duration. J. Chron. Dis., 26, 561-570.
- 5) STATISTICA 8.0 (2011). StatSoft, Inc.

# Estrategia de transformación de las instituciones a través de la capacitación

Dra. Karla Emilia Cervantes Collado<sup>1</sup>, Dr. Manuel Alejandro Ibarra Cisneros<sup>2</sup>,

**Resumen:** El propósito de este trabajo es proporcionar una estrategia eficaz en el proceso de enseñanza aprendizaje en las instituciones de educación superior (IES), una estrategia sólida e innovadora puede ser la clave para la formación docente en las diferentes instituciones de educación superior, sean estas universidades o normales logrando que los conocimientos académicos y normalistas, se deban unir para la enseñanza-aprendizaje en todos los niveles y de las diferentes carreras interinstitucionales. La tarea que tiene un docente en ambos niveles es de ser un facilitador. Por ello enfocar a la formación docente, implica una tarea difícil y a la vez emocionante, será imprescindible repercutir en los planes y programas de estudio en la parte administrativa, económica, en las políticas educativas nacionales, perfiles profesionales, y en las estrategias educativas que se encuentran en una dinámica de cambios constantes.

**Palabras clave:** Instituciones, capacitación, Estrategia, modelo descriptivo explicativo.

## Introducción

Se pretende que para el 2030 los docentes y educadores son la fuerza más importante y con mayor influencia para lograr una educación de calidad. Por ello el resultado final de una educación de calidad inclusiva no es solo que reciban una buena formación docente, sino que definan el aprendizaje a lo largo de la vida además metodologías y estrategias definidas de manera concreta que puedan ser observadas y asumidas por todos para así convertirlo en una práctica que transforme vidas. Una forma de saber cómo administrar eficazmente una educación de calidad es midiendo o diagnosticando las estrategias docentes y los estilos de aprendizaje de alumnos y docentes y el nivel de toma de decisiones que tiene el docente en el aprendizaje a lo largo de la vida. Por ello, la presente investigación se dio a la tarea de buscar información que llevará a encontrar o en su caso construir y proponer una metodología enmarcada en el modelo de la “estructura de la inteligencia” de Guilford y el test “estilos de aprendizaje” por Isauro Blanco como estrategia de enseñanza-aprendizaje acorde con los perfiles profesionales que tienen definidos las instituciones de educación superior.

## Desarrollo

### *Primera sección del desarrollo*

El 25 de enero de 2017 en la declaración de Buenos Aires y en los países de América Latina y el Caribe plasmaron acuerdos sobre las prioridades educativas para el 2030. Entre otros puntos, el documento regional indica que la educación debe contribuir a la eliminación de la pobreza, la reducción de las inequidades y el cuidado del medioambiente a través de una educación de calidad inclusiva y el aprendizaje a lo largo de la Vida. La UNESCO (2011) coordina el movimiento internacional de Educación para Todos y promueve una visión holística e integradora del aprendizaje a lo largo de toda la vida por lo cual la educación constituye un cimiento fundamental para lograr una calidad educativa eficaz. De acuerdo a la OCDE 2017 comentan que es indudable que los adultos que estudian una educación terciaria y egresan son acreedores a una sustancial rentabilidad de su inversión: tienen 10 puntos porcentuales más probabilidades de ser empleados y ganar 56% más en promedio que los adultos que solo concluyeron la educación media superior. Así mismo, es menos probable que sufran depresión que sus colegas con menor nivel educativo. Convencidos que el estudiar la educación terciaria tiene enormes recompensas para las personas, sin embargo, las instituciones educativas deben explicar mejor a los jóvenes que los estudios ofrecen mayor oportunidad de vida además que las tendencias actuales, se estima que la media en los países de la OCDE, 80% de los jóvenes de hoy se gradúan del nivel medio superior antes de los 25 años y se espera que 49% se gradúen del nivel terciario por lo menos una vez en su vida. En la actualidad el aumento de jóvenes que estudian en las universidades es visible en ocasiones sin embargo cuando los alumnos no se adaptan a las limitadas metodologías como comenta Arredondo Galván (1980) y estrategias del docente se estigmatiza al alumno como alguien que no aprenderá o reprobará la materia, sin embargo Isauro Blanco (2000) describe que el 75% de los maestros tienden a enseñar con el método analítico y secuencial, cuando el 70% de los niños adolescentes no aprenden con ese estilo. El proceso de enseñanza aprendizaje ha sido un tema de suma importancia en el área educativo e investigativo, ha

<sup>1</sup>Dra. Karla Emilia Cervantes Collado es académica de la Universidad Autónoma de Baja California, su correo es [kkarla@uabc.edu.mx](mailto:kkarla@uabc.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Dr. Manuel Alejandro Ibarra Cisneros es académico de UABC [manuel\\_ibarra@uabc.edu.mx](mailto:manuel_ibarra@uabc.edu.mx)

sido analizado por diversas perspectivas paradigmas y contextos. Sin embargo, no es un constructo fácil al contrario es sumamente complejo porque intervienen factores externos e internos además de otras variables como: un diseño de plan de clase estructurado eficazmente bajo el enfoque en competencias, formación y actualización docente permanente, el uso y manejo de las tecnologías en el aula. Aguilar (1995)

Por ello, Cohen en el 2002 señaló en su artículo que se ha tratado de mejorar la eficacia de la educación operando sobre variables ligadas directamente al contexto educativo, tales como: experiencia del docente, salario del profesor, horas de instrucción, laboratorios, textos de estudio, bibliotecas y tamaño del grupo, estos son algunos parámetros considerados para las políticas públicas educativas. Por lo tanto, se hace necesario volver la mira hacia el docente de Instituciones de Educación Superior (IES) y de normales, y no sólo identificarlos en su trabajo en el aula, sino las formas de relación que lleva a cabo, como son las que establece con sus alumnos, con su práctica, con sus mismos compañeros, directivos y sociedad en general con el conocimiento a través del intercambio de ideas y opiniones tanto de alumnos como otros sujetos que interactúan con él. De ahí la necesidad como dice Carrizalez Retamosa (1992:16), de conocer al profesor en sus expectativas, emociones, conocimientos, valoraciones, relaciones cotidianas y no cotidianas, condiciones de trabajo, el vínculo con su comunidad cultural, económica y política, así como su inserción en la cultura, la política y la ciencia contemporánea, entre otros temas claves para el diseño de programas de formación docente puesto que realiza una actividad en la cual no se encuentra aislado sino en constante interacción con otros sujetos y el contexto que lo rodea. Según Goleman (2002) y Caruso y Salovey (2004) citado por Frago (2015), Esto repercute en las exigencias a los egresados universitarios por parte del mercado laboral, que busca en ellos, además de los conocimientos académicos, un valor agregado en sus habilidades sociales y emocionales, así lo destacan.

Será necesario también aceptar que estos cambios no sólo afectan a la parte administrativa, económica por ejemplo el salario promedio de un profesor en las universidades en relación con otros profesionales no es equitativos y equivalentes a los de otras profesiones que requieren niveles similares de calificaciones. Tampoco es similar la tasa de desgaste de la fuerza laboral docente en relación con los docentes de universidades y de escuelas normales. Aunado a esto es una población que va envejeciendo las edades de los académicos en universidades oscilan entre 50 y 55 años y los jóvenes recién graduados no se interesan por ser docentes antes estas circunstancias, también repercute en los planes de estudio impactando significativamente en el personal académico y en el alumno, es así como en manos de ellos esta tomar decisiones eficaces para realizar la operacionalización de los cambios que se busca desarrollar en el campo de la educación y que se dé un aprendizaje a lo largo de la vida que permita transformar vidas y mejorar las prácticas cotidianas.

#### *Otra sección*

Para ello desarrollar programas en conjunto uniéndose este binomio universidades-normales que logren que los estudiantes se sientan motivados y que no deserten o decidan emigrar y se dé la fuga de talentos.

Por lo anterior la propuesta es: a través del cuerpo académico de ciencias administrativas propone administrar una red de aprendizaje a través de cursos a docentes de IES y normales que: mejoren la calidad en educación centrada en formación de procesos de pensamiento, trabajo en ejercicios con manejo de procesos, modelos de taxonomías, evaluación de aprendizajes colegiadamente, elaboración del programa estandarizado de inducción y actualización permanente, actualización del test estilos de aprendizaje en forma digital y seguimiento de los programas y diseñar evaluaciones, a través de los cuales se adquirirán las herramientas que los convertirían en agentes multiplicadores para el resto del personal académico de las instituciones de educación superior y normales. Para el desarrollo de la propuesta se han establecido cinco grandes fases.

Fase1.- Durante esta investigación se mantendrá una fuerte relación con los procesos formativos de los docentes y normalistas por lo que serán prioridad identificar el estilo de aprendizaje de los docentes y normalista. Fase 2.- Diagnosticar las estrategias del proceso de enseñanza aprendizaje a cada uno de los docentes asociados a su práctica cotidiana y realizar el análisis, la discusión y colaborar de manera interdisciplinaria para la toma de decisiones una vez obtenido el diagnóstico.

Fase 3.- Realizar a partir del diagnóstico de las necesidades se integrará: el curso-taller de Proceso de Estrategias-Didácticas Creativas el cual se estructura en tres temas mismos que se mencionan a continuación: Tema I: Trabajar por procesos, Tema II: Metodologías de Aprendizaje, Tema III: Diseño de reactivos.

Fase 4.- De especial importancia resulta desarrollar alternativas instruccionales que incorporen en cada uno de los temas a seleccionar y las acciones que se establecerán dentro de la estrategia de capacitación serán; vinculación constante con las IES y normales, elaboración de agenda de trabajo, capacitación presencial por Institución y normales, capacitación presencial a grupos integrados por académicos de diferentes unidades y normales.

Fase 5.- Evaluar y dar seguimiento una vez cursado el taller y actualizado sus programas de asignatura, de acuerdo a la estrategia seleccionada, los docentes serán los responsables de su aplicación en el proceso enseñanza aprendizaje en las diversas unidades académicas que imparten su cátedra, así mismo por parte de la red, cada uno de los docentes tendrá el apoyo, a través del programa de seguimiento.

Para ello se proponen las siguientes acciones: Definición de Indicadores. Desarrollar la estrategia eficaz propuesta a partir del curso-taller se establecen los siguientes indicadores que serán retroalimentados por personal del CA : a) Programa de asignatura rediseñado b) Planes de clase de la Asignatura c) ejercicios al menos uno por unidad (bajo el enfoque por competencias ) para el desarrollo de habilidades y formación de actitudes y valores d) experiencia del docente documentada e) sesiones de Intercambio docente y f) acciones de capacitación en áreas que necesiten ser retroalimentadas dentro de los contenidos del curso-taller g) promover células multiplicadoras en las unidades académicas y normales. Si bien es cierto el curso-taller se implementará en forma centralizada por la red, una acción dentro del seguimiento será promover células multiplicadoras de apoyo y asesoría en las unidades académicas y normales.

### Conclusiones

Sí, realizamos una selección adecuada de la estrategia, un apropiado manejo del lenguaje y una visión holística de las diferentes esferas del conocimiento, la integración de estos elementos constituirán el marco de una nueva propuesta educativa de calidad inclusiva , con la certeza de formar sujetos innovadores de la realidad actual, dentro de un marco de respeto hacia las ideas de los demás, un aspecto esencial en los programas de formación docente es que incluyan lo funcional de lo antiguo y lo nuevo de las estrategias de enseñanza-aprendizaje.

Al ser el docente considerado experto en algún área del conocimiento, sus requerimientos de capacitación se encuentran en la docencia particularmente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en donde se le oriente sobre como guiar los aprendizajes de sus estudiantes y formar en el maestro la necesidad de dejar el papel de dador y resolvidor de problemas que hasta el momento ha desempeñado en el aula. A través de estos programas se favorece una docencia con sentido claro que el estudiante requiere aprender y sea producto de las actividades realizadas en el aula y sus prácticas curriculares.

### Referencias

- Aguilar Fisch Laura (1995). *La Formación de Docentes. ¿Qué tipo de reformas hace falta?* SEP-UPN México, Pp. 173-183.
- Arredondo Galván (1980). *La formación de personal académico*. México. Perfiles Educativos, CISE, Pp. 33- 41 Recuperado de [file:///C:/Users/User/Downloads/1980-7-33-41%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/1980-7-33-41%20(1).pdf)
- Blanco Isauro (2012). El universo de la inteligencia "Hay más dentro de ti", Editorial Limusa.
- Carrizales Retamoza César (1992). *Modernidad y modernización en la formación de los profesores*. En la Formación Multicultural de los profesores. Centro Asociado de la UNED en CEUTA, Pp. 15-24.
- Cohen, Ernesto (2002). *Educación Eficiencia y Equidad, una difícil convivencia*, Revista de Iberoamerica de Educación Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/800/80003005.pdf>
- Fragoso, Luzuriaga Rocío (2015). *Inteligencia emocional y competencias emocionales en educación superior, ¿un mismo concepto?* Artículo. Red de Revistas Científicas de América Latina, recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2991/299138522006.pdf>
- UNESCO (2016). *Declaración de México: Docentes por la Educación 2030*, primer trimestre de 2016 (nota informativa) (en línea). Recuperado [http://www.unesco.org/new/es/media-services/single-view/news/declaracion\\_de\\_mexico\\_docentes\\_por\\_la\\_educacion\\_2030/](http://www.unesco.org/new/es/media-services/single-view/news/declaracion_de_mexico_docentes_por_la_educacion_2030/)
- OCDE (2017). *Los beneficios de concluir la educación universitaria son aún altos*, año 2017 (informe). Recuperado de <http://www.oecd.org/centrodemexico/medios/los-beneficios-de-concluir-la-educacion-universitaria-son-aun-altos-pero-varian-mucho-segun-las-areas-de-estudio-dice-la-ocde.htm>

### Notas Biográficas

La Dr. Karla Emilia Cervantes Collado es profesora titulada Originaria de Mexicali, Baja California un 2 de noviembre de 1967, Licenciado en Psicología por la UABC, Especialista en Recursos Humanos, Maestría en Recursos Humanos del Centro de Enseñanza Técnica y Superior (CETYS) y Doctorado en Ciencias Administrativas UABC, programa reconocido por el CONACYT. Soy docente en la FCA desde 1990, he sido coordinador del área psicopedagógico 1990-2000, Coordinadora del proyecto institucional curso-taller Identidad Pedagógica Universitaria del 2000-2003, participé en el proyecto institucional Troncos Comunes para su implementación 2003, y actualmente participo en conjunto con la Red de Estudios Económicos

Administrativas. Miembro del Cuerpo Académico de Ciencias Económico Administrativas desde 2009, en donde ha dirigido y participado en varios proyectos de investigaciones, es profesor investigador en la misma institución y el área de interés es la administración, economía y comportamiento de las organizaciones. Ha sido revisora de artículos en diversos congresos y revistas de su área. Actualmente soy responsable de la Formación docentes y Evaluación colegiada en la FCA.

El Dr. Manuel Alejandro Ibarra Cisneros. Doctor en Economía Industrial y Relaciones Laborales por la Universidad de Castilla La Mancha, España. Coordinador de Posgrado e Investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California. Responsable del Cuerpo Académico en Ciencias Económico Administrativas de la UABC y miembro de la Red en Estudios Económico Administrativos. Acreditado ante la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Contaduría y Administración (ANFECA) y acreditado ante PRODEP. Pertenecer a los núcleos académicos básicos de la Maestría en Administración y el Doctorado en Ciencias Administrativas de la UABC, también es docente en la licenciatura en Negocios Internacional e Informática de la propia facultad. Ha realizado diversos proyectos de investigación y producción académica en las líneas de investigación de los programas antes mencionados. Además, ha publicado en temas relacionados a la competitividad empresarial, capital intelectual, adopción de las tecnologías de la información, entre otros



# Adopción de las Mejores prácticas ITIL como estrategia de Competitividad para una empresa comercializadora de software

<sup>1</sup>Hugo Alejandro Chacón Franco <sup>2</sup>Sandra Julieta Saldivar González <sup>3</sup>Claudia Viviana Alvarez Vega

**Abstract.** Las buenas prácticas es un término para definir aquellas formas, métodos y estrategias que han permitido a las empresas mejorar sus procesos de negocios. Estas prácticas buscan que los procesos sean más eficientes, eficaces y están constituidas por políticas, procedimientos estandarizados y formas de hacer las cosas. El presente trabajo tiene como propósito implementar las buenas prácticas al proceso de negocios de una empresa de servicios de Tecnologías de la Información, dedicada a la comercialización de software y soluciones integrales, para ello se seleccionó ITIL (IT Infrastructure Library, biblioteca de infraestructura de TI) que es un marco de referencia que describe un conjunto de mejores prácticas y recomendaciones para la administración de servicios de TI, con la adopción de estas prácticas se busca no solo ofrecer un mejor servicio a los clientes, sino mantener su lealtad y con ello incrementar la competitividad de la organización

**Keywords:** Mejores Prácticas, Competitividad y TIC's

## Introducción

Al paso del tiempo, las empresas se han organizado y estructurado según los requerimientos o exigencias de cada época. Múltiples sucesos de orden social, cultural y económico, entre otros, hacen que las organizaciones necesiten modificar su filosofía respecto de la competitividad y mejora continua, siendo las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC's) unos de esos aspectos a modificar en el uso eficiente de ellos (Quintero Gómez, 2015). Los primeros pasos previos a una mejor práctica en cuestiones de TIC's son los procedimientos, políticas, procesos, manuales e instructivos que las empresas o responsables de área Tecnologías de la Información TI, elaboran para llevar un mejor control de su organización en beneficio del negocio. No obstante y considerando que el entorno económico, social y cultural de las empresas actuales no es en definitivo el mismo de hace varias décadas atrás, resulta difícil poner en marcha aquellas mejores prácticas de TI cuando la empresa tiene un crecimiento exponencial.

Con la recopilación de esas mejores prácticas que al paso del tiempo los expertos en TI elaboraron y conjugaron en lo que hoy conocemos como Information Technology Infrastructure Library® (ITIL®) hemos de poder entonces dar un salto a la mejora continua de los procesos de TI en pro de los negocios. Posterior a ITIL surgen otras disciplinas o normas como los muestra la Figura No. 1.

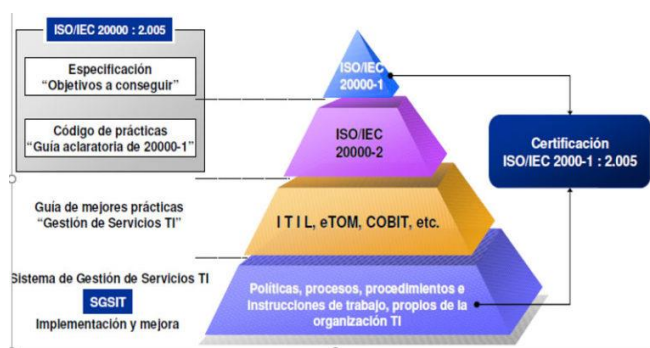


Figura No. 1. Estructura de información tradicional para áreas de IT. ( Arturo Angulo, 2010)

<sup>1</sup> Lic. Hugo Alejandro Chacón Franco, estudiante de la Maestría en Gestión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación MGTIC, de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) hugo.chacon@uabc.edu.mx.

<sup>2</sup> Dra. Sandra Julieta Saldivar González, Profesor Investigador UABC, Líder del Cuerpo Académico CA-UABC-239, yuly@uabc.edu.mx.

<sup>3</sup> Dra. Claudia Viviana Alvarez Vega, Profesor Investigador U.A.B.C., miembro del Líder del Cuerpo Académico CA-UABC-239, claudia@uabc.edu.mx

El presente trabajo tiene como propósito la adopción de las buenas prácticas en una empresa distribuidora de software y servicios de soporte a los mismos. Esta empresa por la naturaleza de su actividad cuenta con varios canales de comunicación con el cliente, siendo la llamada telefónica la más común. Derivado de lo anterior, ha logrado identificar que no existen políticas, procedimientos, herramientas eficientes y eficaces que permitan llevar un control de esas llamadas de solicitudes y su adecuado seguimiento. Los principales problemas se presentan en las temporadas altas, cuando un cliente solicita un servicio y no hay un seguimiento a esa solicitud. Es decir, se registra la llamada, pero no se asigna a ninguna persona en específico, se traspapela y en muchas ocasiones no hay una respuesta a la misma, generando en los clientes frustración y molestia por la falta de interés a su solicitud por parte de la empresa. El problema reside en básicamente es que no se cuenta políticas, procedimientos y responsabilidades bien definidas en el proceso de recepción de solicitudes de los clientes, con tiempos de respuesta estandarizados, con una herramienta para dar seguimiento a esas peticiones, se desconoce cuánto tiempo ha pasado desde que el cliente llama hasta que es atendida su solicitud. Por ello se desea implementar un modelo de mejores prácticas basados en ITIL cuyos resultados esperados sería adaptar los procesos basados en ITIL con el fin de mejorar el nivel de satisfacción al cliente, optimizar la disponibilidad de los servicios; creando así una ventaja competitiva.

### Estado del Arte

El concepto de buenas prácticas surge en el ámbito anglosajón ligado a la identificación de best practices en la gestión pública, toma la forma de premios o concursos en que se busca destacar experiencias y la forma de hacer las cosas que sobresalga del resto. Las buenas practicas no son exclusivas de una sola área, se habla de buenas prácticas laborales, buenas prácticas de gestión pública, buenas prácticas policiales o buenas prácticas en educación y se tiene una estrecha vinculación con los procesos de benchmarking, en los cuales se evalúa de manera comparada procesos, productos y trabajos de las organizaciones, en otras palabras la determinación de buenas prácticas pone el acento de manera especial, en el cómo hacer las cosas (Tocornal M & Tapia U., 2011). De acuerdo con Löffler (2000) se entiende que las Best Practices proveen un conjunto de ejemplos probados y soluciones que pueden ayudar a resolver los problemas de gestión” (Löffler, 2000).

Las mejores prácticas son definidas como el resultado de seguir una adecuada metodología de diseño e implantación de los sistemas de sugerencias, los círculos de calidad y los grupos de mejora, al tiempo que se tienen en cuenta como referencia los factores clave de éxito a la hora de aplicar dicha metodología a la realidad concreta de cada empresa (Mejías Sacaluga, Prado Prado, García Arca, & Fernández González, 2012).

Ahora bien, las organizaciones deben buscar aquellas mejores prácticas que sean idóneas para su quehacer económico, en el caso de las organizaciones de TI, existe una diversidad de modelos a elegir y la lista podría abrumar rápidamente a cualquier persona, según Figueroa, existen 5 herramientas basadas en el TOP (Figueroa, 2014), sin incluir a las normas o estándares ISO o IEC las cuales son:

- La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK)
- La Biblioteca de Infraestructura de TI (ITIL)
- Objetivos de Control para la Información y Tecnologías Relacionadas (COBIT)
- La Guía del Cuerpo de Conocimiento de Análisis de Negocios (BABOK)
- Marco de Arquitectura Abierto “The Open Group Architecture Framework” (TOGAF)

De estas prácticas antes mencionadas la idónea para el área de servicios sin duda es ITIL (Information Technology Infrastructure Library, Biblioteca de la Infraestructura de las Tecnologías de Información) es un grupo de libros, los cuales publican un conjunto de mejores prácticas para la Administración de Servicios de Tecnología de Información, conocidas como Administración de Servicios de TI (ITSM – IT Service Management). Y cuyo propósito principal es la Administración de Servicios de TI que permita cerrar la brecha entre el Negocio y la Tecnología (López, 2013).

De acuerdo con Figueroa, “ITIL es un marco de Gestión de Servicios de TI (ITSM) que se alinea con las necesidades de la empresa. Las áreas claves de ITIL incluyen los Servicios, Fases del ciclo de vida, Procesos, Roles y Funciones. Sin duda, ITIL ha hecho un largo camino y pasó a ser la solución de gestión de servicios más popular y conocida, y ha demostrado su utilidad hasta el momento. Aunque los primeros usuarios de ITIL fueron en general las grandes

corporaciones, es común ahora que empresas más pequeñas o medianas estén aplicando los conceptos y las prácticas útiles de ITIL. ITIL es un gran punto de partida para proveedores de servicios de TI que desean colocar cierto orden y disciplina en la gestión y conducción de sus procesos, así como también proporciona la estructura y rendición de cuentas en torno a una organización ya madura” (Figueroa, 2014).

Razones para implementar ITIL en la empresa:

Esta ITIL es un marco de referencia que básicamente permite estandarizar los procesos y hacer más eficiente la gobernabilidad en las empresas, según López Leonardo existen 5 razones por las cuales las empresas deben adoptar ITIL:

**Organización:** al implementar ITIL los procesos se estandarizan y la empresa crea su modelo, unifica criterios, documenta el desarrollo de las actividades, evita la duplicación de las tareas, agiliza la entrega de proyectos y mejora los procesos administrativos y operativos.

**Costos:** adoptar ITIL conlleva asumir cambio, si es cierto existe una inversión al implementar ITIL, pero también es cierto que genera más costos a largo plazo en no contar con procesos estandarizados.

**Eficiencia:** al implementar ITIL se mejoran substancialmente la eficiencia de los procesos, debido a que centra sus productos y servicios anteponiendo la satisfacción de los clientes, estructura las tareas y actividades para hacer más eficiente el servicio al cliente, se crean indicadores que evalúan el desempeño e Instaura códigos de atención y servicio que redundan en la confiabilidad de la empresa, y aumenta la fidelidad del cliente final.

**Flexibilidad:** Si bien ITIL establece lineamientos para uniformar procesos, también ofrece flexibilidad para modernizar y enriquecer las áreas de TI de la empresa con el modelo de negocio, particularmente en el ámbito administrativo. Es decir, ITIL crea un puente entre las tecnologías y los departamentos menos relacionados con IT, lo que establece una estructura o marco común para actualizar y optimizar todos los procesos que integran la empresa.

**Integración:** al implementar ITIL en las empresas se crea una mayor cohesión y tiene como ventaja que se aprovechan las plataformas, tecnologías y aplicaciones heredadas para optimizar tiempos de entrega, mejoran los servicios y establecer marcos comunes de conducción para cumplir con los Niveles de Servicio Acordados (SLA) (Lopez, 2016).

### **Método Usado**

Al ser éste un proyecto con enfoque cualitativo y no numérico, permite que la recopilación de datos sea flexible y proporciona profundidad y riqueza de los datos mediante entrevistas y la observación de los procesos actuales.

Diagnóstico de la situación actual. Fase cuyo propósito tiene por objeto conocer el entorno de la organización mediante los siguientes numerales:

1. Revisar la estrategia del negocio
2. Entrevistar a colaboradores y encuestar a clientes
3. Inventariar procesos y actividades
4. Concluir en un diagnóstico

Mapeo de procesos y nivel de madurez. Esta fase nos permite cruzar los procesos actuales versus las funciones de ITIL a fin de identificar cuales con los elementos más importantes, así como evaluar el nivel de madurez en base a la siguiente cuadro No. 1.

Calificación	Nivel de Madurez	Descripción	% de Cumplimiento
0	Incompleto	Los procesos no se realizan, no consiguen sus objetivos	0%
1	Ejecutado	Los procesos se ejecutan, lográndose los objetivos específicos	20%
2	Gestionado	Los procesos, además de ser “ejecutados, se planifican, revisan y evalúan para comprobar que cumplen con los requisitos.	40%
3	Definido	Los procesos, además de ser “gestionados”, se ajustan al conjunto de procesos estándar conforme a las directivas de la organización.	60%
4	Gestionado Cuantitativamente	Procesos “definidos” y controlados con técnicas estadísticas u otras Técnicas cuantitativas.	80%
5	Optimizado	Procesos “gestionados cuantitativamente” son combinados y adoptados para conseguir los objetivos relevantes del negocio.	100%

Cuadro No.1. (Quintero Gómez, 2015)

Para el logro de esta fase se propone las siguientes actividades:

1. Evaluar el nivel de madurez de cada proceso actual
2. Mapear cada uno de los procesos versus ITIL
3. Identificar elementos en común
4. Definir el nivel de madurez deseado
5. Definir que procesos deber ser eliminados y cuales adaptados

Propuesta de mejora. En esta fase se determinan los niveles de madurez deseados analizando la situación actual de los procesos a fin de poder mejorarlos y maximizar beneficios en pro de la estrategia del negocio. Las principales actividades son:

1. Documentar detalladamente los procesos mejorados
2. Definir métricas
3. Definir una matriz RACI por cada proceso

Implementación y validación. Para esta fase se utilizaría una herramienta de software basada en ITIL que permita iniciar la transición del proceso, para ello se requieren los siguientes:

1. Asignar roles y responsabilidades
2. Ejecutar un programa de sensibilización de los beneficios de ITIL
3. Ejecutar un programa de capacitación
4. Ejecutar la transición

## Resultados esperados

Una de las principales características de ITIL® es comunicar y documentar todo, en consecuencia, se espera que todos los procesos estén debidamente documentados, comunicados a todos los colaboradores, pero en particular comprendidos y bien digeridos a fin de contar con una estructura de capital humano fuerte y consistente para la toma de decisiones, con una capacidad para identificar oportunidades de mejora y de negocio. Se espera que, con la adopción de estas buenas prácticas, al recibir una llamada se asigne a un asesor y este le dé seguimiento hasta lograr la satisfacción del cliente, en caso de no lograrlo subirlo de nivel, con el coordinador de soporte a fin de que ningún cliente se quede sin atender debidamente, además también se espera que se estandaricen los tiempos de respuesta y aún más se reduzcan. Como consecuencia de adoptar estas mejores prácticas, vendrá implícito un impacto a favor de negocio por la satisfacción de los clientes, respecto a los servicios que ofrece la organización.

## Conclusiones

Agregar valor al negocio con la adopción de cualquier mejor práctica no es fácil, ni es garantía de éxito, es todo un proceso, que va desde la sensibilización de los colaboradores para adaptarse a esta nueva estructura de trabajo. Alinear el marco de referencia de ITIL® a las estrategias de negocio de la organización, representa una gran ventaja para las organizaciones, que lo hacen, pues les ha permitido alcanzar sus metas y objetivos. Sin embargo, para su implementación es fundamental el compromiso y apoyo de los dueños, socios o directores de la organización, así como la participación proactiva de todos los involucrados. Son muchos los beneficios de adoptar estas buenas prácticas, que han sido probadas exhaustivamente en otras organizaciones, pero todo depende del compromiso y el trabajo en conjunto de cada empresa para lograrlo.

Usualmente las grandes organizaciones son las que han adoptado ITIL, algunos casos de éxito son: el Servicio de Administración Tributaria, Grupo GRUMA, SuKarne, entre otras más, se han visto beneficiados de este marco de referencia. Sin embargo, cada vez más, existe una tendencia de adoptar las mejores prácticas por las pequeñas y medianas empresas, pues estas prácticas no son exclusivas para las grandes corporaciones, ya que se pueden adaptar a cualquier tipo de organización, esta flexibilidad proviene de su esencia, una mejor manera de hacer las cosas siempre documentada y estandarizada, es la clave del éxito que ha llevado elevar la competitividad de las empresas que las utilizan.

## Referencias

- Arturo Angulo, R. (Diciembre de 2010). <http://reneangulo.com>. Obtenido de <http://reneangulo.com>: <http://reneangulo.com/normasservicios/>
- Figueroa, N. (2014). *Mis cinco marcos referenciales para TI*. Buenos Aires. Obtenido de <https://articulosit.files.wordpress.com/2014/09/mis-5-marcos-referenciales.pdf>
- Löffler, E. (2000). Best-Practices cases reconsidered from international perspective. *International Public Management Journal*, 192.
- López, D. (10 de Nov. de 2013). *ORCI*. Obtenido de <https://orcilatam.com/noticias/beneficios-itol/>
- Lopez, L. (Septiembre de 23 de 2016). 5 razones para implementar ITIL en tu empresa. Obtenido de <http://www.gb-advisors.com/es/5-razones-para-implementar-itol-en-tu-empresa/>
- Mejías Sacaluga, A., Prado Prado, J. C., García Arca, J., & Fernández González, A. J. (Edits.). (Diciembre de 2012). Las claves de éxito y las mejores prácticas de los. 1, *ISSN: 2254-6235*, pag. 108. Harvard Deusto Business Research.
- Quintero Gómez, L. F. (2015). *Modelo basado en ITIL para la Gestión de los Servicios de TI en la Cooperativa de Caficultores de Manizales*. Universidad Autónoma de Manizales.
- Tocornal M, X., & Tapia U., P. A. (Diciembre de 2011). Evaluación y buenas prácticas aprendizajes y desafíos para la prevención del Delito y la violencia.

# ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ESFUERZOS DE CONTACTO EN UN REDUCTOR CICLOIDAL

M.C. José Alejandro Chávez Cortés<sup>1</sup>, Dr. Juan Felipe Soriano Peña<sup>2</sup>,  
M.C. Víctor López Garza<sup>3</sup>, M.C. Luis Alberto Valencia Garay<sup>4</sup> y  
M.C. Miguel Villagómez Galindo<sup>5</sup>

**Resumen**—Los reductores de velocidad se encuentran en cualquier máquina que necesita controlar los parámetros de velocidad y torque, acción que realizan con eficiencia estos sistemas, en particular un reductor cicloidal es clasificado dentro de ejes móviles que, a diferencia de los engranajes convencionales, este posee lóbulos y no dientes para sus engranes, lo que lo hace resistente a esfuerzos de flexión y desgastes sin salvarse de los esfuerzos de contacto que se generan entre el engrane cicloidal y los rodillos donde ocurre el rodamiento. Al diseñar un reductor de velocidad es necesario considerar todos los esfuerzos que se generan en sus partes. Este trabajo mostrará cómo obtener los esfuerzos de contacto en un reductor cicloidal, así como su comportamiento a partir de la geometría definida para posteriormente utilizarlos en su diseño y así mejorar su eficiencia.

**Palabras clave**—reductor cicloidal, esfuerzo de contacto, engrane cicloidal, rodillo.

## Introducción

El reductor cicloidal consiste básicamente en un engrane con perfil cicloidal accionado por un eje excéntrico que rueda dentro de un anillo con rodillos, de tal manera que el engrane gira a una velocidad reducida en sentido opuesto al eje excéntrico, desarrollados inicialmente por el ingeniero alemán Lorenz Konrad Braren en el año 1931, basándose en el funcionamiento del obturador de las cámaras fotográficas, que a diferencia de los engranajes convencionales, este resuelve algunos problemas como interferencia, grandes dimensiones para reducciones considerables, ruido y degollamiento de dientes (F.J. Rubio, 2010).

La demanda de este tipo de reductores ha aumentado en la actualidad por lo que el diseño de estos es cada vez más importante para poder mejorar su eficiencia y capacidades de carga, uno de los parámetros más significativos a tomar a consideración es el esfuerzo que se genera dentro de las partes móviles del reductor cicloidal.

A lo largo de la historia se han desarrollado trabajos de investigación acerca de los reductores cicloidales: Joong-Ho Shin utiliza el principio de centro instantáneo de rotación y la transformación de coordenadas homogénea para la generación del perfil del engrane cicloidal (Shin & Kwon, 2006). Chen estableció la ecuación de engranaje para pequeñas diferencias de dientes en reductores cicloidales y la ecuación universal del perfil conjugado en base a los rodillos y el movimiento dado (Chen, Fang, Li, & Wang, 2008). Chiu-Fan Hsieh, también comenta que las características dinámicas de estos diseños con diferencias pequeñas entre dientes siguen sin estar claros y construye un modelo de análisis dinámico del sistema de un reductor cicloidal con una pequeña diferencia de los dientes (Hsieh, 2015). De igual manera se desarrolló una metodología para obtener la distribución y magnitud de fuerzas en cualquier instante del funcionamiento de un reductor cicloidal a través del centro instantáneo de rotación (José Alejandro Chávez Cortés, 2017, 2018).

El presente trabajo muestra el análisis del comportamiento de los esfuerzos de contacto que se generan durante el funcionamiento de un reductor cicloidal, el cual ayudará a mejorar los diseños posteriores de este tipo de reductor de velocidad.

<sup>1</sup> El M.C. José Alejandro Chávez Cortés es Profesor de la Licenciatura de Ingeniería Mecánica en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. [ing\\_jchavez@hotmail.com](mailto:ing_jchavez@hotmail.com) (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> El Dr. Juan Felipe Soriano Peña es profesor del Posgrado de Ingeniería Mecánica en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. [juanfsoriano@yahoo.es](mailto:juanfsoriano@yahoo.es)

<sup>3</sup> El M.C. Víctor López Garza es profesor del Posgrado de Ingeniería Mecánica en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. [nepesh@hotmail.com](mailto:nepesh@hotmail.com)

<sup>4</sup> El M.C. Luis Alberto Valencia Garay es profesor de la Licenciatura de Ingeniería Mecánica en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. [valenciagaray@yahoo.com.es](mailto:valenciagaray@yahoo.com.es)

<sup>5</sup> El M.C. Miguel Villagómez Galindo es profesor del Posgrado de Ingeniería Mecánica en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. [miguel.villagomez.galindo@gmail.com](mailto:miguel.villagomez.galindo@gmail.com)

### Análisis matemático

#### Ecuaciones de esfuerzo de contacto

El engrane cicloidal cuenta con un perfil con superficies curvadas, Fig. 1a, (Cortés, 2017), entonces, cuando se tienen dos superficies cilíndricas en contacto de longitud  $l$  y diámetros  $d_1 = 2r_z$  y  $d_2 = 2R$ , como se muestra en la Fig. 2b, (Richard G. Budynas, 2015), el área de contacto es un rectángulo angosto de ancho  $2b$  y longitud  $B$ , y la distribución de la presión es elíptica entonces, el semiancho  $b$  está dado por la ecuación (Richard G. Budynas, 2015):

$$b = \sqrt{\frac{2F_t \frac{1 - \nu_1^2}{E_1} + \frac{1 - \nu_2^2}{E_2}}{\pi B \left( \frac{1}{2r_z} + \frac{1}{2R} \right)}} \quad (1)$$

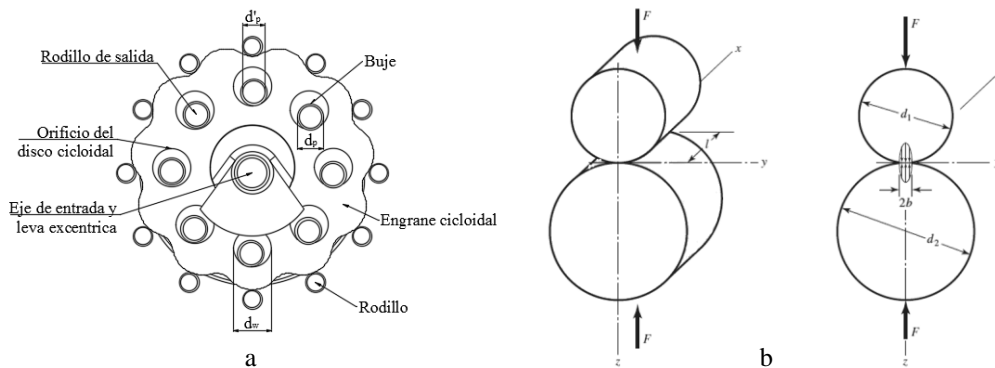


Figura 1. a) Reductor cicloidal, b) Esfuerzo de contacto en superficies curvas.

La presión máxima es:

$$P_{max} = \frac{2F}{\pi b B} \quad (2)$$

Las ecuaciones también se aplican en el contacto de un cilindro y una superficie cilíndrica interna; en este caso,  $d$  se hace negativa para la superficie interna. Para fines de diseño se tiene que el esfuerzo cortante máximo sucede en  $z/b = 0.786$  siendo este igual a:

$$\tau_{max} = 0.3 P_{max} \quad (3)$$

El estado de esfuerzo en el eje  $z$  está dado por las ecuaciones (Richard G. Budynas, 2015):

$$\begin{cases} \sigma_x = -2\nu P_{max} \left( \sqrt{1 + \frac{z^2}{b^2}} - \left| \frac{z}{b} \right| \right) \\ \sigma_y = -P_{max} \left( \frac{1 + 2\frac{z^2}{b^2}}{\sqrt{1 + \frac{z^2}{b^2}}} - 2 \left| \frac{z}{b} \right| \right) \\ \sigma_3 = \sigma_z = \frac{-P_{max}}{\sqrt{1 + \frac{z^2}{b^2}}} \end{cases} \quad (4)$$

El radio de curvatura del engrane cicloidal se puede obtener con la siguiente expresión, (Cortés, 2018):

$$R = R_z \left[ \frac{\left( 1 + \lambda^2 - 2\lambda \cos(Z_g \varphi) \right)^{3/2}}{1 + Z_b \lambda^2 - \lambda (1 + Z_b) \cos(Z_g \varphi)} \right] - r_z \quad (5)$$

*Fuerzas de contacto*

Para determinar los esfuerzos de contacto es necesario obtener las fuerzas que se generan en las partes móviles del reductor cicloidal. Se puede observar que las líneas de acción de todas las fuerzas pasan por el centro instantáneo de rotación, entonces, de la Fig. 2, (José Alejandro Chávez Cortés, 2018), se analiza que el producto cruz de la suma de todas las fuerzas que interactúan en el engrane cicloidal y el centro instantáneo de rotación  $CI_b$  es igual al torque de entrada  $T_e$  al sistema.

$$CI_b \times \sum_{i=1}^{Z_b/2} F_{ix} = T_e \quad \rightarrow \quad CI_b \cdot \sum_{i=1}^{Z_b/2} F_i \text{ Sen}(\delta_i) = T_e \quad (6)$$

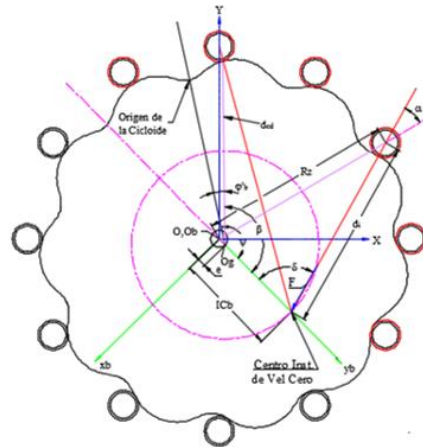


Figura 2. Fuerzas de contacto en un reductor cicloidal

Para determinar  $F_i$  se debe desarrollar el producto interno, para poder despejar la variable deseada. Al desarrollar el análisis matemático se obtiene (José Alejandro Chávez Cortés, 2018):

$$F_i = \frac{T_e \text{ Sen} \left[ \pi \left( 1 - \frac{2}{Z_b} (i - 1) \right) - (\phi_1 + \alpha) \right]}{CI_b \sum_{i=1}^{Z_b/2} \text{ Sen}^2 \left[ \pi \left( 1 - \frac{2}{Z_b} (i - 1) \right) - (\phi_1 + \alpha) \right]} \quad (7)$$

Donde  $\phi_1$  es la rotación del eje de entrada, además, el ángulo de contacto  $\alpha$  se puede determinar usando la ecuación 8, donde  $i$  es el rodillo deseado para el cálculo. Además, se tiene que el centro instantáneo de rotación desde el origen del engrane cicloidal es  $CI_g = e Z_g$  y desde el origen de la rueda de rodillos es  $CI_b = e Z_b$ . Solo la mitas de rodillos se encuentra en contacto en cualquier instante del movimiento (José Alejandro Chávez Cortés, 2017).

$$\alpha = \text{Cos}^{-1} \left( \frac{R_z^2 + \left( \sqrt{R_z^2 + CI_b^2 - 2 R_z CI_b \text{ Cos} \left[ \frac{2\pi}{Z_b} (i - 1) + \phi_1 \right]} - CI_b \right)^2 - CI_b^2}{2 R_z \left( \sqrt{R_z^2 + CI_b^2 - 2 R_z CI_b \text{ Cos} \left[ \frac{2\pi}{Z_b} (i - 1) + \phi_1 \right]} \right)} \right) \quad (8)$$

Se puede definir un factor de carga como la carga aplicada en un rodillo sobre el promedio de la carga, de esta manera se puede determinar el factor con la ecuación 9, (Shyi-Jeng Tsai, 2015).

$$f_c = \frac{Z_b F_i}{2 \sum_{i=1}^{Z_b/2} F_i} \quad (9)$$



### Resultados

Con el análisis matemático se pueden caracterizar el esfuerzo de diferentes reductores. Se muestran los datos de entrada para dos reductores diferentes en la Tabla 1, (Cortés, 2018), se hace el análisis de esfuerzos para un giro completo de la flecha de entrada.

Tabla 1. . Datos de diseño para 2 reductores diferentes.

Datos	Reductor	
	(a)	(b)
$Z_b$	12	40
$Z_g$	11	39
$R_z$	90 mm	162.5 mm
$r_z$	7 mm	4 mm
$e$	4 mm	3 mm
$\phi_1$	0°-360°	0°-360°
$t$	15 mm	15 mm
$T_e$	40 000 N · mm	500 000 N · mm
$E$	200 N/mm <sup>2</sup>	200 N/mm <sup>2</sup>
$\nu$	0.3	0.3

Los resultados de la distribución de esfuerzos de contacto para el reductor (a) se muestran en las Figs. 3a, 3b, 4a y 4b, (Cortés, 2018).

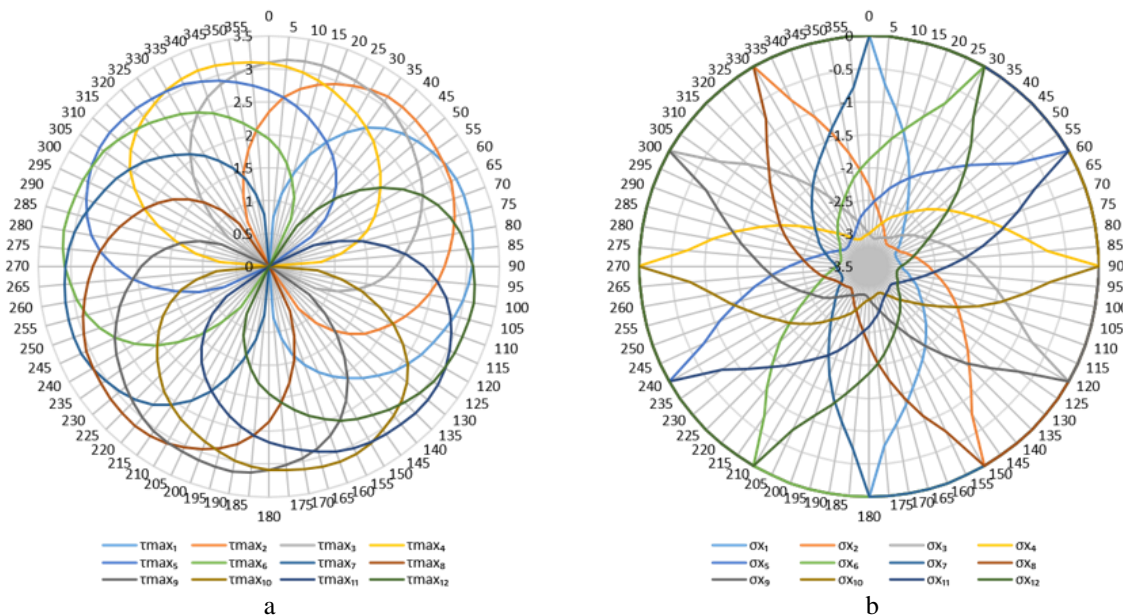


Figura 3. Reductor 12 rodillos: a) Esfuerzo cortante máximo, b) Esfuerzo normal en eje X

En las 4 graficas de esfuerzo se pueden observar tres aspectos importantes:

- El comportamiento de los esfuerzos sigue una curva cicloidal, la cual solo cambia de dimensión cuando se aumenta la fuerza, pero su comportamiento se mantiene.
- Los esfuerzos se mantienen en existencia durante la mitad del giro de la flecha de entrada, después de ese punto el esfuerzo desaparece en el rodillo en cuestión y comienza a aparecer en otro rodillo.
- El máximo esfuerzo sucede, para el caso del reductor de 12 rodillos, con un desfase de 30 grados.

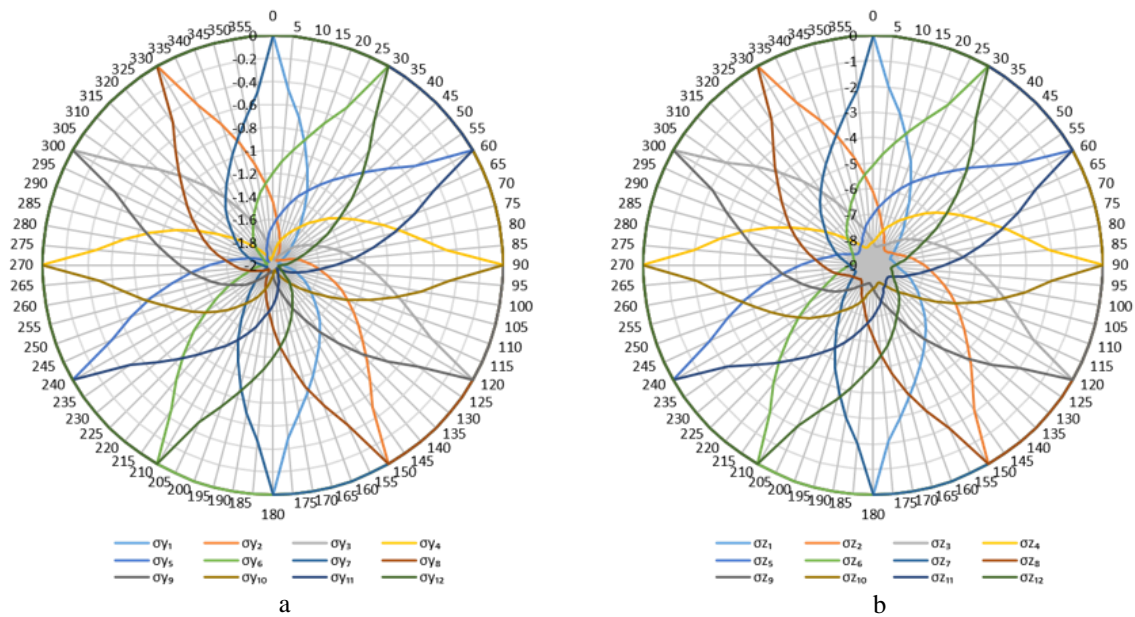


Figura 4. Reductor 12 rodillos: a) Esfuerzo normal en eje Y, b) Esfuerzo normal en eje Z

Cuando el reductor cicloidal cambia de numero de rodillos, el comportamiento sigue representando una curva cicloidal y solamente en la mitad de los rodillos, pero el desfase de los esfuerzos cambia, para el caso del reductor de 40 rodillos es de 9 grados. También se observa que el comportamiento después de un giro completo en la flecha de entrada se repetirá solo que el engrane cicloidal se habrá movido un diente.

Los resultados de la distribución de esfuerzos de contacto para el reductor (b) se muestran en las Figs. 5a, 5b, 6a y 6b, (Cortés, 2018).

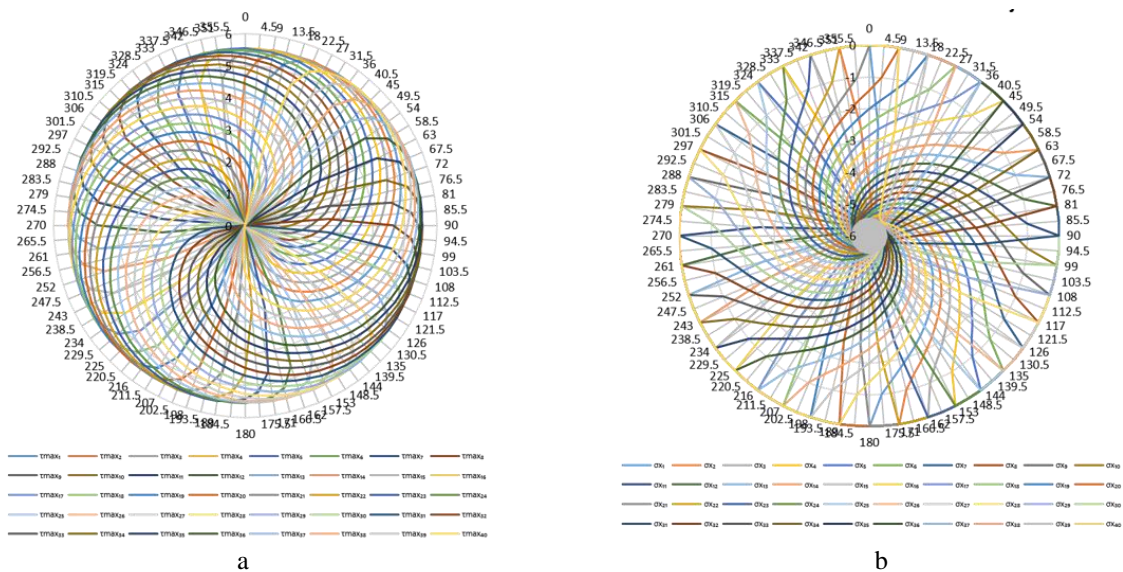


Figura 5. Reductor 40 rodillos: a) Esfuerzo Cortante máximo, b) Esfuerzo normal en eje X

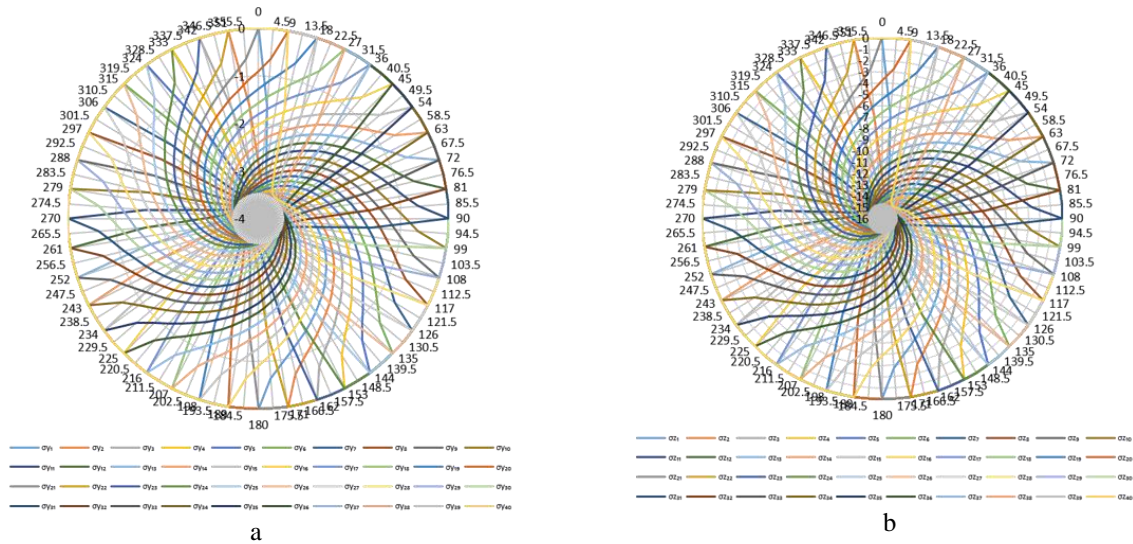


Figura 6. Reductor 40 rodillos: a) Esfuerzo normal eje Y, b) Esfuerzo normal eje Z.

### Conclusiones

El análisis arroja que los esfuerzos de contacto se comportaran de igual manera que las fuerzas de contacto, siguiendo un patrón cicloidal, repitiendo este proceso mientras los dientes del engrane cicloidal se desplazan de a uno. El desfase de la distribución de esfuerzos sucede siempre con una separación igual a  $2\pi/Z_b$ . Además, se encuentra que cada  $360^\circ$  de giro en el eje de entrada el comportamiento será el mismo, el cual se llevará a cabo mientras que el engrane cicloidal gira  $2\pi/Z_g$ . Los esfuerzos máximos pueden variar de posición respecto a la carga máxima en cada instante, esto debido a los cambios de curvatura en el engrane cicloidal, de igual manera existen dos puntos de inflexión en cada giro completo del eje de entrada, estos se pueden encontrar igualando la ecuación de curvatura a cero, en ese punto la ecuación de esfuerzo de contacto se comporta como un cilindro y una superficie plana.

### Referencias

Chen, B., Fang, T., Li, C., & Wang, S. (2008). Gear geometry of cycloid drives. *Science in China Series E: Technological Sciences*, 51(5), 598-610. doi:10.1007/s11431-008-0055-3

Cortés, J. A. C. (2017). Diseño parametrizado de serie de reductores cicloidales. *MEMORIAS DEL XXIII CONGRESO INTERNACIONAL ANUAL DE LA SOMIM*, 7.

Cortés, J. A. C. (2018). Análisis de cargas dinámicas en reductores cicloidales de baja y mediana potencia. *Tesis*.

F.J. Rubio, F. J. V., J.L. Suñer, V. Mata. (2010). Tren de engranajes planetarios tipo “Cyclo”. *XVIII Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica*.

Hsieh, C.-F. (2015). Traditional versus improved designs for cycloidal speed reducers with a small tooth difference: The effect on dynamics. *Mechanism and Machine Theory*, 86, 15-35. doi:10.1016/j.mechmachtheory.2014.11.013

José Alejandro Chávez Cortés, J. F. S. P., Víctor López Garza, Luis Alberto Valencia Garay y Miguel Villagómez Galindo. (2017). Determinación de la distribución y posición de las fuerzas de contacto durante el funcionamiento de reductores cicloidales. *Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Celaya 2017*, 6.

José Alejandro Chávez Cortés, J. F. S. P., Víctor López Garza, Luis Alberto Valencia Garay y Miguel Villagómez Galindo. (2018). Análisis de la variación de las fuerzas de contacto en un reductor cicloidal. *Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Morelia 2018*, 6.

Richard G. Budynas, J. K. N. (2015). Shigley’s mechanical engineering design, tenth edition.

Shin, J.-H., & Kwon, S.-M. (2006). On the lobe profile design in a cycloid reducer using instant velocity center. *Mechanism and Machine Theory*, 41(5), 596-616. doi:10.1016/j.mechmachtheory.2005.08.001

Shyi-Jeng Tsai, C.-H. H., Hsian-Yu Yeh and Wei-Jhen Huang. (2015). Loaded Tooth Contact Analysis of Cycloid Planetary Gear Drives. *The 14th IFToMM World Congress, Taipei, Taiwan*. doi:10.6567/IFToMM.14TH.WC.OS6.014

# COMPARACIÓN DE TRATAMIENTOS ALTERNATIVOS PARA LA INFLAMACIÓN DE TEJIDO EPITELIAL A NIVEL BUCAL EN MODELO EXPERIMENTAL MURINO

MCD Karla Mariana Chávez Ruvalcaba<sup>1</sup>, Dra. en C. Francisca Chávez Ruvalcaba<sup>2</sup>, Dra. en C. Dora Elena Benavides Haro<sup>3</sup>, Dra. en C. María Isabel Chávez Ruvalcaba<sup>4</sup>

**Resumen—** La enfermedad periodontal es un proceso infeccioso inflamatorio en la que la causa final es reabsorción del hueso y por tanto, pérdida de piezas dentales. El tratamiento consiste en quimioterapia tópica y antibióticos por vía sistémica. Se planteó comparar el efecto de fármaco a elección y varios tratamientos alternativos. Se analizaron 32 murinos cepa Wistar, los cuales se dividieron en 8 grupos. La respuesta se evaluó con 4 diferentes parámetros clínicos: Sondaje, Sangrado, Movilidad y Cantidad de PDB. Se realizó un análisis de varianza con el programa Statgraphics centurión, que arrojó un P. value < 0.05, con un 95.0% de nivel de confianza. Se concluyó que los tratamientos con probióticos mostraron una eficacia significativa siendo el más efectivo el bacillus clausii.

**Palabras clave—**Gingivitis, tratamiento, murinos, bacillus clausii.

## Introducción

La gingivitis se define como la inflamación de la encía. Esta se considera la entidad más común de las enfermedades periodontales causada en su mayoría por la presencia de placa bacteriana generando una respuesta inflamatoria reversible de la mucosa gingival. Los hallazgos clínicos iniciales incluyen enrojecimiento e inflamación del margen gingival y sangrado después del sondeo (1).

Cuando las condiciones persisten, los tejidos que fueron inicialmente edematosos comienzan a volverse fibróticos. Los márgenes gingivales, normalmente con un contorno en forma de filo de cuchillo, pueden volverse ondulantes, y la papila interdental puede volverse bulbos y alarga. Puede presentarse la formación de bolsas periodontales si una significativa hipertrofia o hiperplasia de la encía ocurre. Sin embargo todos estos hallazgos clínicos son reversibles, cuando el agente etiológico es removido. La posibilidad de ocurrencia de esta enfermedad se incrementa en los adolescentes debido a cambios hormonales, al tipo de dieta a la calidad de higiene oral y a la presencia de otros factores e tipo social y de comportamiento que modifican el ambiente interno y externo incrementando en el sujeto el riesgos de desarrollarla (2). Las enfermedades gingivales (EG) son un grupo de patologías heterogéneas que afectan al periodonto de protección, caracterizadas por tener etiologías diferentes y no generar pérdida de inserción de los dientes (3).

Las EG no siempre fueron calificadas como una patología autónoma. El problema principal radicaba en la falta de un consenso para establecer criterios diagnósticos a esta condición clínica que afecta a las encías. En el World Workshop in Periodontics del año 1999 se elaboró una clasificación que la establece como una patología independiente a las periodontitis (4). En la primera categoría, las EG se distribuyeron en dos grupos en relación a los factores etiológicos. El primero, son las EG inducidas por la placa bacteriana, las cuales se diferencian en la

<sup>1</sup> Navas Rita y Mogollón Joalis Participación de los padres en el cuidado de la salud bucal de los niños y adolescentes con síndrome de Down, Ciencia Odontológica Vol. 4 N° 2 (Julio-Diciembre 2007), Pág.130 - 140

<sup>2</sup> Goodson J, Palys M, Carpio E, Regan E, Sweeny B, Socransky S. 2004. Microbiological changes associated with dental prophylaxis. The Journal of the American Dental Association. 135:1559-1564.

<sup>3</sup> Matesanz-Pérez P, M.-C. R., Bascones-Martínez A (2008). "Enfermedades gingivales: Una revisión de la literatura." Av Periodon Implantol 20(1): 11-25.

<sup>4</sup> AAP, A. A. o. P. (1999). "International Workshop for a Classification of Periodontal Diseases and Conditions." Annals of Periodontology 4(1): 1-112.

Unidad Académica de Odontología, UAZ, 2Licenciatura de Nutrición, UAZ, 3Unidad Académica de Ciencias Biológicas, UAZ, 4Unidad Académica de Medicina, UAZ  
[kmcr\\_22@hotmail.com](mailto:kmcr_22@hotmail.com) 4921116265

presencia o ausencia de factores locales y modificaciones de la placa frente a condiciones sistémicas, por medicamentos y malnutrición. El segundo, las EG no inducidas por placa que son originadas por hongos, virus y lesiones de distintas etiologías (5).

La posibilidad de ocurrencia de esta enfermedad se incrementa en los adolescentes debido a cambios hormonales, al tipo de dieta a la calidad de higiene oral y a la presencia de otros factores e tipo social y de comportamiento que modifican el ambiente interno y externo incrementando en el sujeto el riesgos de desarrollarla (6).

Es conveniente contar con medicaciones que se realizan a través de indicadores tales como el Índice de higiene oral simplificando (IHOS) y el índice gingival modificado (IGM). Ambos índices tienen la ventaja de usarse con facilidad y rapidez en grandes poblaciones de estudio sin necesidad de otros medios diagnósticos con explorador (7).

La terapia periodontal convencional consiste en la remoción de la placa bacteriana y de los productos bacterianos de las superficies radiculares. A pesar de esto, ciertos patógenos como *P. gingivalis* y *A. actinomycetemcomitans* pueden resistir el curetaje, evadir la respuesta del huésped e invadir las células del epitelio a través del líquido crevicular. Los agentes quimioterapéuticos para el control de la placa se clasifican en primera generación e incluyen a los antibióticos, aceites esenciales, fluoruros, compuestos cuaternarios de amonio, agentes oxigenantes, sanguinarina, triclosán, benzoato de sodio; y segunda generación, como la alexidina, clorhexidina, antibióticos (tetraciclinas) (8).

El tratamiento para la corrección de las bolsas periodontales incluye el curetaje, raspado y alisado radicular y cirugías de colgajo que, además de causar molestias, son de alto costo económico. Una medida para eliminar estos patógenos consiste en el uso de antibióticos por vía sistémica como la amoxicilina y la claritromicina (9).

Por tal razón, este estudio tuvo como objetivo determinar la efectividad de sustitutos o alternativas al tratamiento de elección para de esta forma fomentar la implementación de nuevas herramientas en el desarrollo de tratamientos bucodentales de bajo costo y buena calidad, valorando el comportamiento clínico en modelo murino.

## METODOLOGIA

El experimento se realizó en el laboratorio de Inmunoparasitología y Cultura Ambiental de la Unidad Académica de Ciencias Biológicas, Se inició realizando la Preparación de Tratamientos: herbolario, farmacológico, y de probióticos. Se escogieron: Farmacológico; Clorhexidina al 2%; Herbolario: Extracto de Romero, Extracto de Sangre de Grado e Infusión de Tomillo; Probióticos: Enterogermina y Yakult.

Se trabajó con 32 ratas macho (cepa Wistar) de peso de entre 170 – 460 gramos, los cuales se dividirán en 8 grupos cada grupo constituido por 4 ratas:

- Control Sano
- Control Gingivitis
- Inflamado tratado con Sangre de Drago
- Inflamado tratado con Romero
- Inflamado tratado con Tomillo
- Inflamado tratado con Clorhexidina
- Inflamado tratado con Probiótico (*Lactobacillus Kasei* Shirota)
- Inflamado tratado con Probiótico (*Bacillus Claussi*)

Las ratas destinadas para inflamación llevaron una alimentación basada en la toma de líquidos glucosados (Sacarosa al 10%) y la dieta habitual (nutricubos) y se produjo una mala técnica de cepillado para producir la lesión gingival. Previamente comprobando su efecto en un estudio de estandarización de gingivitis.

### MANEJO DE LOS ANIMALES

Se realizaron técnicas de sujeción y sedación animal siempre siguiendo el protocolo de uso y cuidado de animales de laboratorio, guiadas por especialistas en el manejo de los animales y con un previo entrenamiento del mismo, además de tener el conocimiento y previo estudio de la NOM-062-ZOO-1999.

Se realizó una técnica de sujeción con ayuda de una toalla y posteriormente se le administro un sedante (Pentobarbital Sódico) vía parenteral con una dosis de 35-45 mg/kg.

### MARCAJE DE LOS ANIMALES

Se seleccionaron los animales, y se realizó el marcaje de los mismos siguiendo un protocolo de marcaje utilizando un perforador de dique, realizando perforaciones en las orejas, siendo la oreja derecha para el número de grupo y la oreja izquierda para el número de rata.

### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCEDIMIENTO

Se realizó un pesaje inicial, se examinó clínicamente mediante técnica de observación directa, para evaluar las características clínicas como; color, consistencia, textura, posición, contorno, biotipo periodontal, sondaje periodontal y se tomaron los parámetros más relevantes para medir inflamación gingival.

#### PARÁMETROS DE MEDICIÓN

Los parámetros de medición se estandarizaron en un previo estudio en el cual se obtuvieron las medidas en estado de salud y enfermedad. Sondaje. Se midió la distancia del margen gingival hasta la base del saco periodontal con ayuda de una sonda periodontal graduada. (Figura no. 1)

Normal: 1.0 – 2.0 mm

Inflamado (Gingivitis) 2.5 – 4.0 mm

Movilidad. Se evaluó la movilidad con los siguientes parámetros. (Figura no.2)

Grado 1: Movilidad fisiológica.

Grado 2: Movilidad Antero-Posterior.

Grado 3: Movilidad Antero- Posterior y Mesio-Distal

Sangrado. Se evaluó la respuesta hemorrágica a la presión física al momento de la medición con la sonda periodontal. (Figura no. 3)

Grado 0: Sin sangrado

Grado 1: Sangrado en Órganos dentarios inferiores

Grado 2: Sangrado en Órganos dentarios superiores

Grado 3: Sangrado tanto en Órganos dentarios inferiores como en superiores.

Presencia de placa dental bacteriana. Se utilizó una solución de pastilla reveladora colocándola tanto en dietes superiores como inferiores.

0: No hay placa

1: Presencia de placa solo detectable en el margen gingival

2: Placa moderada que cubre más de un tercio de la superficie dentaria

Estos mismos parámetros sumando el peso de los animales se tomaron en tres ocasiones:

- Antes de provocar la inflamación
- Antes de comenzar el tratamiento
- Y Posterior al tratamiento de la inflamación

#### Resultados

Las características clínicas normales del periodonto de las ratas en estudio se determinaron realizando el examen clínico inicial, cuyos resultados fueron constantes en los 32 animales valorados, desde el punto de vista clínico éstos indicadores observados se consideran como la medición basal reflejando un estado de salud periodontal, apreciándose el color rosado coral, sin signos de inflamación, consistencia firme. (DIA 1) Una vez inducido el proceso de inflamación logrado con una técnica de cepillado incorrecta y una solución de sacarosa al 10%, las características clínicas de la encía reflejaron una variación en todas las muestras en relación con la posición aparente de la encía y el sondaje periodontal, evidenciándose la presencia de inflamación y la profundización de los surcos gingivales (DIA 2). Una vez realizado el tratamiento de con los diferentes métodos o alternativas y pasado el tiempo del mismo el cual se logró en un lapso de una semana gracias a su rápida eficacia y al estudio de la patología en su fase aguda, se realizó la valoración clínica que dejó en evidencia que en las mediciones de sondaje, movilidad y sangrado tuvo mayor eficacia el bacillus clausi, mientras que el resultado de sangrado mostraron mayor eficacia los tratamientos herbolarios con tomillo y romero. (DIA 3) (Grafica 1)



Figura 1. Sondaje inferior

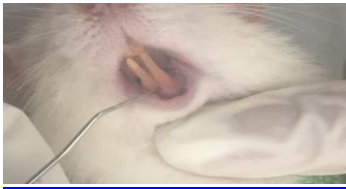
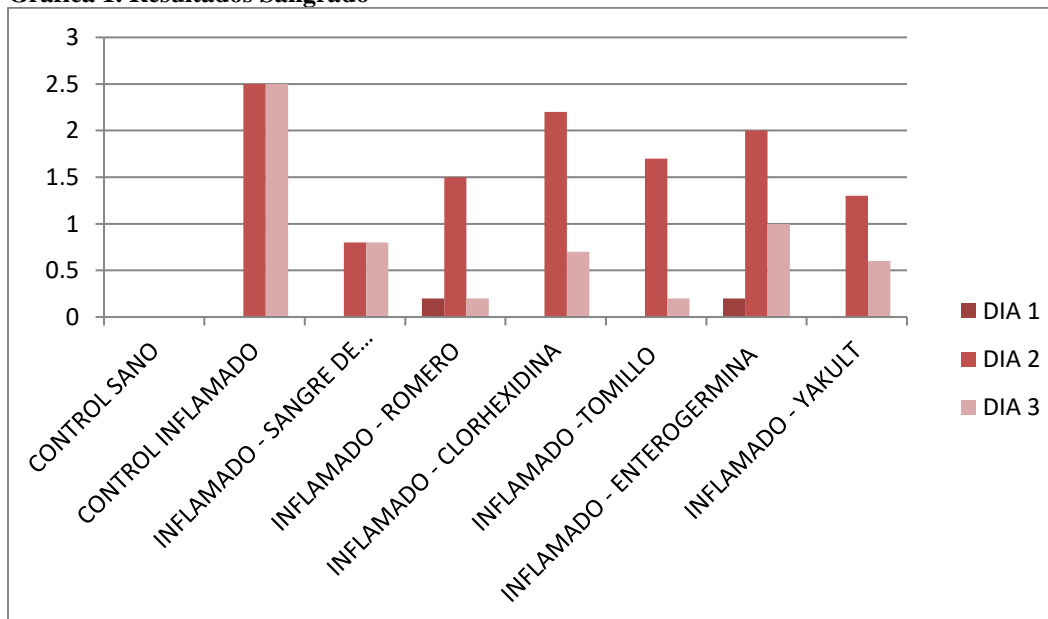


Figura 2. Evaluación de movilidad



Figura 3. Sangrado a la medición con sonda

**Gráfica 1. Resultados Sangrado**



GRAFICA NO. 1 SANGRADO: En esta grafica se muestra la variación del sangrado de encías que se observó durante este experimento durante los tres días de medición.

**RESULTADOS ESTADISTICOS  
SONDAJE SUPERIOR**

El resultado del sondaje en encía superior y los factores, como los tiempos de sondaje y los grupos experimentales, con la covariable rata que es el modelo experimental da 96 casos a experimentar

El factor grupo tienen un efecto estadísticamente significativo sobre el resultado del sondaje superior y los grupos de tratamiento, como se muestra en la siguiente figura (tabla 1)

Tabla 1. Análisis de Varianza para Res sond sup - Suma de Cuadrados Tipo III

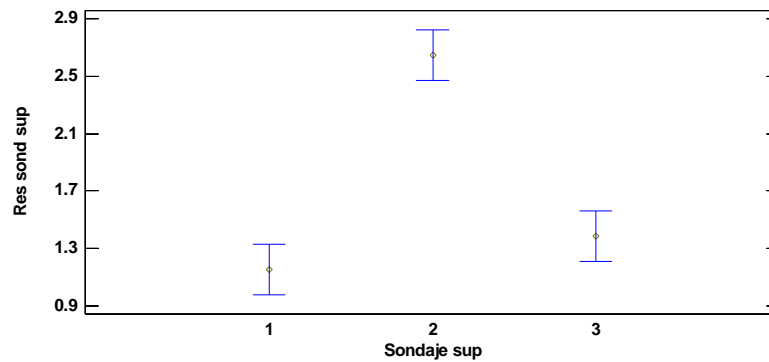
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón -F	Valor-P
COVARIABLES					

Rata	0.31002	1	0.31002	0.89	0.3482
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Sondaje sup	41.6719	2	20.8359	59.81	0.0000
B:Grupo	8.63973	7	1.23425	3.54	0.0022
RESIDUOS	29.6112	8 5	0.348367		
TOTAL (CORREGIDO)	80.4766	9 5			

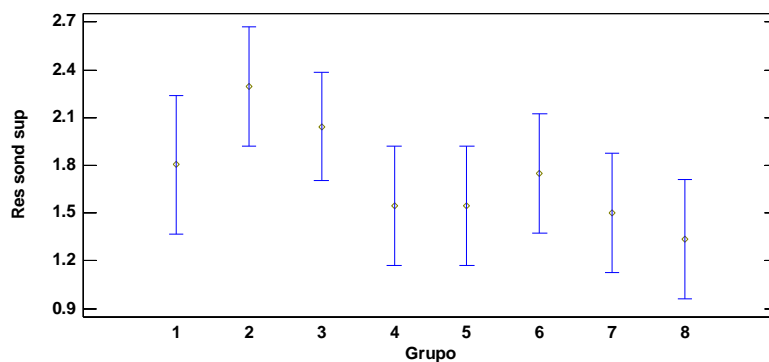
Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Puesto que se ha escogido la suma de cuadrados Tipo III (por omisión), Los valores-P prueban la significancia estadística de cada uno de los factores. Puesto que 2 valores-P son menores que 0.05, estos factores tienen un efecto estadísticamente significativo sobre el resultado del sondeo en encía superior con un 95.0% de nivel de confianza.

Medias y 95.0% de Tukey HSD



Medias y 95.0% de Tukey HSD



Se realizó un análisis de varianza con el programa Statgraphics centurión, que arrojó un P. value < 0.05, con un 95.0% de nivel de confianza el cual nos da la certeza estadística en este estudio. Tomando en cuenta el resultado del sondeo en encía inferior y los factores, como los tiempos de sondeo y los grupos experimentales, con la covariable rata que es el modelo experimental da 96 casos a experimentar

El factor grupo tienen un efecto estadísticamente significativo sobre el resultado del sondeo superior y los grupos de tratamiento, como se muestra en la siguiente figura (grafica no. 3)



### *Conclusiones*

Los resultados que se obtuvieron de acuerdo a las medidas tomadas en las pruebas clínicas tanto de Sondaje, cantidad de placa dental bacteriana, sangrado y movilidad, durante los tratamientos nos arrojan resultados altos de acuerdo a lo esperando, dándonos en este caso siendo los probióticos; Bacillus Claussi los de mayor eficacia durante el tratamiento ya que dieron resultados muy favorables en este corto tiempo.

### *Recomendaciones*

Con todos estos elementos, además de poder recomendar el uso de infusiones para beber o como enjuague bucal a la población de bajos recursos para sanar su encía, podría desarrollarse un sistema de producción de fármacos a partir de materias primas de bajo costo, fácil aplicación y con características adecuadas para la función destinada, que sea clínicamente útil como un agente antimicrobiano tópico para el tratamiento de la gingivitis sin tener los efectos secundarios y altos costos de los medicamentos que se tienen en el mercado.

### **Referencias**

- <sup>1</sup> Navas Rita y Mogollón Joalis Participación de los padres en el cuidado de la salud bucal de los niños y adolescentes con síndrome de Down, Ciencia Odontológica Vol. 4 N° 2 (Julio-Diciembre 2007), Pág.130 - 140
- <sup>2</sup> Goodson J, Palys M, Carpino E, Regan E, Sweeny B, Socransky S. 2004. Microbiological changes associated with dental prophylaxis. The Journal of the American Dental Association. 135:1559-1564.
- <sup>3</sup> Matesanz-Pérez P, M.-C. R., Bascones-Martínez A (2008). "Enfermedades gingivales: Una revisión de la literatura." Av Periodon Implantol 20(1): 11-25.
- <sup>4</sup> AAP, A. A. o. P. (1999). "International Workshop for a Classification of Periodontal Diseases and Conditions." Annals of Periodontology 4(1): 1-112.
- <sup>5</sup> Leung S-HS, Leone RS, Kumar LD, Kulkarni N. Fast dissolving orally consumable films. PCT International Application 2000. WO 00/18365.
- <sup>6</sup> Williams RC, Offenbacher S. Periodontal medicine. Periodontol 2000 2000; 23:9-156.
- <sup>7</sup> Matesanz-Pérez P, M.-C. R., Bascones-Martínez A (2008). "Enfermedades gingivales: Una revisión de la literatura." Av Periodon Implantol 20(1): 11-25.
- <sup>8</sup> AAP, A. A. o. P. (1999). "International Workshop for a Classification of Periodontal Diseases and Conditions." Annals of Periodontology 4(1): 1-112.
- <sup>9</sup> Lauer G, Otten J, Von B, Schilli W. Cultured gingival epithelium: A possible suitable material for pre-prosthetic surgery. J Craniomaxillofacial Surg 1991; 19: 21-6. [PubMed] [Google Scholar]
- <sup>10</sup> Murata M, Okuda K, Momose M, Kubo K, Kuroyanagi Y, Wolff LF. Root coverage with cultured gingival dermal substitute composed of gingival fibroblasts and matrix: a case series. Int J Periodontics Restorative Dent 2008;

# EVALUACIÓN EN MODELO EXPERIMENTAL MURINO DE CICLOS BIOLÓGICOS DE TRES PARÁSITOS ZONÓTICOS

Dra. María Isabel Chávez-Ruvalcaba<sup>1</sup>, Dra. Dora Elena Benavides-Haro<sup>2</sup>,  
Marisa Mercado Reyes<sup>1</sup>, Dra. Francisca Chávez-Ruvalcaba<sup>3</sup>

**Resumen**—Las enfermedades de animales transmitidas al hombre cada vez es causas más común de infecciones en México, con el crecimiento de las ciudades y la reducción de los espacios habitacionales la relación con mascotas es más estrecho, considerando que algunas de estas están infectadas con protozoarios, cestodos, helmintos, entre otras, están contagiando a más personas. Propusimos evaluar la reproducción del ciclo vital de tres parásitos endémicos zoonóticos en modelo experimental murino, tratando de realizar modelos para su investigación. Se eligieron tres parásitos (*Toxocara canis*, *Dipylidium caninum* y *Taenia pisiformis*) por su alta frecuencia en caninos. Se administraron huevos por vía oral, observando la reproducción el ciclo vital en ratas Wistar, posterior a 4 semanas, se obtuvo la continuación del ciclo vital de uno de los parásitos, permitiéndonos hacer pruebas de identificación con Bolas Fernández, flotación con solución de sacarosa y en larvas recolectadas

**Palabras clave:** Zoonosis, Parásitos, Murinos.

## Introducción

La existencia de diferentes enfermedades humanas transmitidas por animales, fueron descritas desde 1855 por el alemán R. Virchow (ZONOSIS). Donde el origen del término “zoonosis” reside en las raíces griegas, “zoon” que significa animal y “noses” que refiere el estado de enfermedad. Por ello, el significado del término sería, estrictamente, una enfermedad de los animales (Cordero, 1999). En 1951 y 1959 el comité mixto FAO/OMS de expertos en zoonosis definió el término como aquellas enfermedades e infecciones que se transmiten de forma natural entre los animales vertebrados y el hombre y viceversa, se reconocen a 174 enfermedades zoonóticas de importancia de las cuales el perro es capaz de transmitir 53 (OMS, 1998)

En México, las zoonosis más frecuentes por perros son: rabia, brucelosis, toxoplasmosis, leptospirosis, tularemia, dermatomycosis amibiasis, coccidiosis, tuberculosis, leishmaniasis, tripanosomiasis, dipilidiasis, toxocaríasis, giardiasis, y sarna sarcóptica. Son de notificación obligatoria las siguientes, leishmaniasis, rabia, brucelosis, leptospirosis, toxoplasmosis, dirofiliariasis (Tejada *et al.*, 2014).

En la zona conurbada Zacatecas-Guadalupe se realizó la detección de formas parasitarias en heces de perros, arrojando que de 163 muestras procesadas el 60% estaba presente una forma parasitaria encontrados *D. caninum*, *T. canis* entre otros (Chávez *et al.*, 2012). En 2014 se realizó una determinación la contaminación que hay en parques públicos de la misma zona conurbada, obteniendo de 102 muestras tomadas de tierras y pastos, el 70.63% esta presente por lo menos una forma parasitaria, siendo unos de los presentes *T. canis*, *T. pisiformis*, etc. (Carrillo., 2014) y en 2015 se hizo una detección de anticuerpos presentes en sueros de la población zacatecana, para ver si las personas del estado han estado en contacto con formas parasitarias, mostrando que el 45% de los sueros muestreados surgieron positivos a *T. canis* (Camacho *et al.*, 2015).

Teniendo los datos anteriores y sabiendo que los perros han tenido un papel importante en la convivencia de las personas hasta ser tomado en cuenta como un integrante estructural de las familias, esto crea que los humanos estén constantemente en contacto con estos animales haciendo un alto nivel de exposición a enfermedades zoonóticas, lo cual permite a los investigadores tener un motivo para la búsqueda de prevención y tratamiento de enfermedades de animales transmitidas al hombre (NOM 032). La utilización de animales en la investigación, en la enseñanza y en pruebas de seguridad ha originario intensos debates y opiniones. De hecho, de la misma comunidad científica han surgido críticas que expresan el desacuerdo con el uso de animales, en alguno de sus aspectos (Aranda y Pastor *et al.*, 2018). Las leyes acceden al trabajo experimental en caninos elaborando una carta al comité de bioética, y obteniendo su aceptación (NOM 062), pero para evitar el gran nivel de sacrificios que se realiza, se busca un modelo experimental en ratas.

La rata, después del ratón, es el animal de experimentación más utilizado en investigaciones debido a que algunas cepas tienden a ser susceptibles a enfermedades permitiendo identificar cómo influyen en animales, y definir el mecanismo necesario para su control. Cordero en 1999 menciona como en las parasitosis, se usan sus nutrientes dañando algunos órganos vitales causando la infección parasitaria.

## Descripción del Método

Se recolectaron parásitos de estudio en el Centro de Control Canino y Felino del estado de Zacatecas, por medio de la extracción intestinal en perros que eran sacrificados humanitariamente. Al ser encontradas las formas parasitarias, se guardaban en frascos y se trasladaban al Laboratorio de inmunoparasitología de la Unidad Académica de Ciencias Biológicas. Se le realizaron varios lavados para después mantenerlos en solución con Estreptomocina, Fluconazol y Benzilpenicilina, buscando que no se degradaran por otros agentes contaminantes.

Los animales de experimentación se obtuvieron del Bioterio de la misma Unidad Académica, aportándonos 40 ratas Wistar, dividiéndolas en 4 grupos con 5 hembras y 5 machos cada uno.

Grupo 1. Infectado con *Dipylidium caninum*,

Grupo 2. Infectado con *Toxocara canis*,

Grupo 3. Infectado con *Taenia pisiformis*,

Grupo 4. Es el control sano.

Los roedores fueron marcados de una forma estratégica la cual permitiera lograr identificar de manera rápida el grupo y número de animal, fueron horadados los dos extremos de sus orejas, los cuales, la derecha marcaba el número de grupo al cual pertenecía el animal, y la izquierda indicaba que ejemplar de rata era en dicho grupo (Imagen 1).

A cada animal se les tomo una muestra de sangre con capilares en el canto interno del ojo, para realizar pruebas inmunológicas. El grupo 1. Se infectó con 250 huevos grávidos, grupo 2, aproximadamente 100 huevos no larvados y grupo 3. Aproximadamente 500 huevos grávidos. Todos son huevos no infectantes, dejando 1 mes de incubación. Al realizar el sacrificio humanitario de los animales, se hizo la segunda toma de muestra sanguínea (Imagen 2), y se extrajo de los animales órganos para observar si el parásito migro y se encontraba en estos. En el grupo 1 se extrajo cerebro, ojo, lengua, diafragma e intestino, en el grupo 2., Cerebro, ojo, lengua, hígado, diafragma e intestino, el grupo 3., Hígado, Cerebro, lengua, pulmón, bazo, diafragma e intestino y al grupo control sano, se realizaron los mismos procedimientos para hacer la comparación, esto en base a los órganos blanco de la infección natural. Se tomaron muestras y se sometieron a compresión con dos laminillas, para realizar la observación, porciones de estos mismos órganos se colocaron en celdas en formol al 10%. Al momento de tomar el intestino (Imagen 3), se recolectaron las heces y se realizó un corte longitudinal de todo el intestino delgado y grueso, para dejar expuesto la luz de este. Se colocó en dos gasas, se enredó formando un pequeño costal. Este costal se colocó en una copa de vidrio dejando un espacio en el fondo, se llenó de solución PBS de trabajo (20 ml de sol. madre, 8.76g de NaCl y aforar a 1 L) hasta cubrir el costal, se dejó reposar 3 hrs. (Imagen 4) Y se hace una toma con pipetas pasteur del fondo de la copa, sin hacer movimientos bruscos, recuperando el contenido del fondo con pipeta pasteur y se observó al microscopio.

Se realizó una solución de sacarosa saturada de azúcar con una densidad de 1.180, se tomaron las muestras de heces obtenidas de los intestinos extraídos, colocando una porción del tamaño de un frijol en un tubo de ensaye, disolviendo y llenando hasta el tope con la sol glucosada y se dejó reposar 5 minutos, de esta manera las formas parasitarias se adhirieron al porta objetos y se logran observar en el microscopio.

## Resultados

Se logró reproducir el ciclo vital de *Toxocara canis*. No siendo así el de *Dipylidium caninum* y *Taenia pisiformis*.

Se observó que los animales infectados con *T. canis* al eliminar la materia fecal se encontraba contaminada con huevos del parásito, provocando que las ratas de la misma caja se infectaran al consumir las heces que se encontraban contaminadas, como consecuencia el 68% de los roedores de estudio se detectaron como positivo ante toxocariasis. Teniendo la primera detección en el sacrificio de los animales, se logró observar que los parásitos se encontraban en el intestino, en las regiones del ciego, yeyuno y colon. Contaban con una gran movilidad, de color blanquecino, midiendo no más de 2 mm de largo, delgados, y en agrupaciones con unos cuantos dispersos de forma esporádica (Imagen 5). En Bolas Fernández se obtuvieron 321 larvas, y de acuerdo al tiempo de incubación se encuentran en estadio de L-II en el intestino. Estas larvas se encontraban con vida y bastantes movimientos, contaban con un estilete, miden de 705 – 2876  $\mu\text{m}$  de longitud y 45 - 239  $\mu\text{m}$  de ancho. Tiene la morfología de una larva adulta: boca, 3 labios y lateralmente hay dos alas cervicales (Imagen 6). Se pudo identificar hembras y machos.

Una de nuestras ratas infectada con *T. canis* presentaba alteraciones motrices, teniendo movimientos exacerbados e involuntarios, no presentaba conducta agresiva al estar en contacto con las demás ratas, ni mostraba marcas de lesiones, sin embargo no se mantenía en un estado de reposo (Imagen 7). Sometiendo la muestra de cerebro de este animal en la técnica de compresión de los porta objetos, se detectó una Larva migrans, alargada, mide 657  $\mu\text{m}$  de largo y 40  $\mu\text{m}$  de ancho, con un extremo en punta de flecha (Imagen 8). Se realizó el análisis estadístico con el

programa Statgraphics Centurion, donde en la suma de cuadrados tipo III teniendo como variable dependiente resultado (positivo y negativo) el efecto número de larvas es altamente significativo presentando un valor de  $p > 0.05$ .

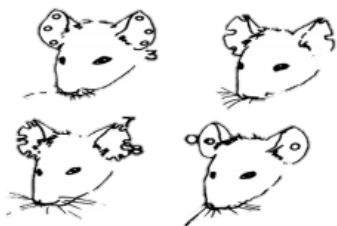


Imagen 1.- Forma ilustrativa de marcaje de los animales (Caldera., 2012)



Imagen 2.- segunda toma de muestra de sangre intracardiaca previa Anestesia profunda, segundos antemortem.

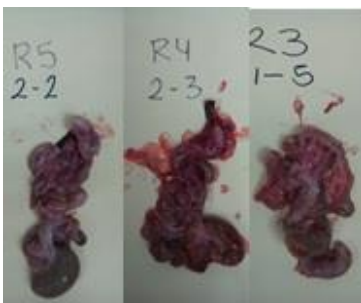


Imagen 3.- Disección de intestinos



Imagen 4.- Método de Bolas Fernández

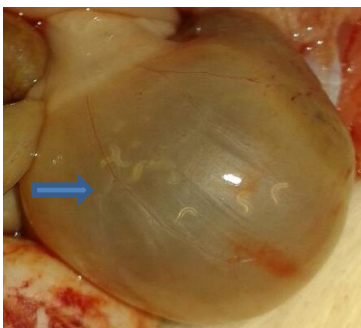


Imagen 5.- larvas dentro del ciego de la rata infectada



Imagen 6.-Larva recuperada



Imagen 7.- rata desorientada, infectada con *T.c.*

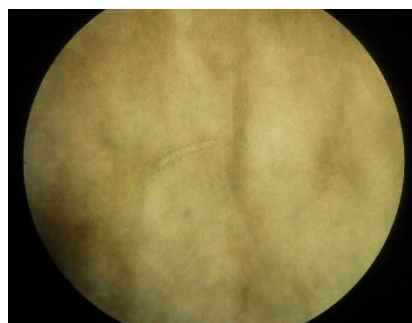


Imagen 8.- Larva de *T.c.* en tejido cerebral



Imagen 9.- larva LII hembra

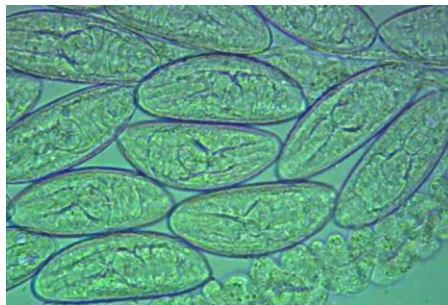


Imagen 10.- huevos dentro de la larva LII

De acuerdo al ciclo vital de *T. canis* referenciado en el libro “Medicina General Integral”, la forma infectiva del parásito se encuentra en el huevo larvado, este se debe encontrar en el exterior del hospedero, con humedad y temperatura adecuada en un lapso de 2-3 semanas. Despomier, *et. al.*, 2003 mencionan como la forma infectiva a la larva L-I encontrada en los huevos embrionados, es patógena si es ingerida en cualquiera de las rutas: ingiriendo el huevo directamente, por carne con cisticercos o alimentos contaminados, leche materna infectada y por medio de la migración larvaria en placenta después de la primera muda, teniendo esto como referencia, los resultados son contradictorios a lo ya descrito, ya que en este estudio la infección fue oral (semejando el consumo de un huevo infectivo de forma directa), teniendo como diferencia que el huevo no tuvo tiempo de maduración requerido ya que este fue directamente extraído del útero de la hembra y administrado a las ratas de experimentación sin tener el tiempo citado de 2 a 6 semanas para pasar a huevo embrionado, y aun así obtuvimos la infección. Las larvas tenían una dimensión más grande que la que indican otros autores, estos mencionan que las larvas L-II miden aproximadamente 4000  $\mu\text{m}$  de largo a 200  $\mu\text{m}$  de ancho y las encontradas en el experimento presente en la prueba de Bolas Fernández median de 705 a 2876  $\mu\text{m}$  y de longitud y 40 a 239  $\mu\text{m}$  de ancho, las larvas tienen diferentes dimensiones a la que marcan otros investigadores. De acuerdo a Rodríguez, *et. al.*, 2013, las L-II emprenden la migración hística, los órganos más afectados son el hígado, los pulmones, el cerebro y los ojos, teniendo en cuenta que se encontraron en intestino, el tiempo transcurrido de la maduración o germinación de las larvas y las pocas lesiones en órganos, se coincide con Flynn en 2007 en donde menciona que las larvas L-II son las que realizan la migración a otros órganos partiendo del intestino, atravesando la pared intestinal y por los vasos sanguíneos se distribuyen en todo el cuerpo, alojándose sobre todo en hígado, pulmón, corazón, ojo y cerebro. De acuerdo a los resultados la morfología de las larvas es similar a la de un gusano adulto, cuenta con labios, trompas, esófago, órgano digestivo y reproductor, que se logran apreciar y diferenciar claramente en el microscopio, siendo una diferencia al artículo de Rodríguez, *et. al.*, 2013 donde no muestra una morfología específica ni con las mismas características de las larvas adultas. Además, Marder *et. al.*, en 2004 publican como la copulación de las larvas de *T. canis* para presentar la formación de huevos internos en las larvas hembras, se presenta hasta el estadio L-4, transcurrido ya la mayor parte del ciclo vital del parásito, de esta manera el parásito crea nuevas larvas por los huevos que se encuentren en el útero de la hembra, y que requiere del medio ambiente para ser un huevo larvado y así continuar el ciclo vital, en este estudio las larvas hembras recolectadas en el aparato digestivo de los roedores en fase L-II, se encontraban con una gran cantidad de huevos en su interior, aproximadamente de 418 a 438 huevos por larva, lo que nos indica la posibilidad de que en este estadio larvario ya se presenta la diferenciación sexual del parásito, teniendo también la duda si previamente existe la copulación de las larvas con la posibilidad de crear nueva progenie para asumir una mayor infección del hospedero. Recordando que también se encontraron larvas que posiblemente eran machos ya que no contenían huevos en su interior y su tamaño era menor dos o tres veces al de la hembra. Gallegos en 2017 utilizó el método de Bolas Fernández, el cual le dio rendimientos de recolección de huevos y larvas de *T. canis* de 22.5% del 72.58% de muestras positivas, siendo el número más alto de ese experimento, no obstante la cantidad de 321 larvas recolectadas por el método experimental descrito anteriormente.

Los huevos encontrados en las larvas L-II tenían forma elíptica, su contenido ocupaba la mayoría de la cavidad orgánica (imagen 9 y 10) y se observaban siluetas de órganos como esófago y labios de una larva, no tenían color marrón como los huevos de la hembra adulta como lo indica Valle, *et al.*, 2002.

Al visualizar de forma macroscópica los órganos de los roedores, solo intestino mostré unas formaciones circulares en la pared por la parte anterior del órgano, blanquecinas y un poco abultadas, llevando a recordar que Rodríguez, *et. al.*, 2001 indica que pueden ocurrir enquistamientos de la larva en tejidos de órganos del hospedero, presumiendo que las larvas maduraron en esa región blanquecina y emergieron hacia la luz, provocando la

migración de estas ya que se visualizaron hematomas en regiones medias de pulmón, sin embargo el bazo e hígado no mostraban ningún daño en su superficie ni en la compresión de las muestras, en cerebro se encontró una larva (LMC), como lo menciona Altamirano en 2027, pues muestra que en su ciclo vital del parásito, la ruta de la larva migrans deja daños en intestino, hígado, bazo, pulmones, corazón y en casos cerebro, sin embargo, si en todos bien no se conoce como es la migración de las larvas de segundo estadio de *T. canis* en los huéspedes paraténicos, se sabe que durante su desplazamiento dejan caminos hemorrágicos y áreas de necrosis, lo cual solo se encontró en pulmón en el estudio. En cerebro la larva encontrada provocó movimientos exacerbados del animal, no tenía un control en sus movimientos y nunca permanecía en reposo estando en concordancia con Ahumana en 1999 donde menciona que las larvas también pueden acumularse en el sistema nervioso central, donde producen convulsiones, parálisis y otros desórdenes neurológicos, así mismo se presentaron diferencias con otros autores ya que no presentaba trastornos conductuales de agresividad como mencionan, asociando trastornos conductuales, hiperactividad, encefalopatías, retardo mental, granulomas cerebrales, cefaleas y migrañas con la migración de la larva a cerebro (Roldan *et al.*, 2010).

Se realizó análisis en la materia fecal en los animales de distintos grupos, usando la prueba de sacarosa en la detección de formas parasitarias. Obteniendo un 100% de muestras detectadas infectadas con presencia de huevos y larvas en las heces de las ratas con parasitosis, coincidiendo con Chávez, *et al.*, 2012 donde determino que la prueba de sacarosa era la más efectiva y sensible para determinar la presencia de formas parasitarias en heces de animales infectados con *T. canis*.

### Conclusión.

Se logró reproducir el ciclo vital del parásito *Toxocara canis* con huevos no larvados.

Los parásitos *Dipylidium caninum* y *Taenia pisiformis* no reproducen su ciclo vital con la administración de huevos directos del proglotido.

Se determinó que las larvas L-II de *T. canis* ya presentan una diferenciación sexual.

Se observó que los huevos de la larva L-II de *T. canis* son infectivos para el medio ambiente que lo rodea.

La larva L-II de *T. canis* es capaz de migrar a cerebro y provocar daños motrices en el hospedero.

### Bibliografía.

Ahumana A., Principales parásitos internos en el perro y gato. Mundo Ganadero.1999; 117: pp. 44- 52. [Revista virtual]. [Consultado el 20 de Agosto de 2015]. Disponible en:[http://www.magrama.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf\\_MG/MG\\_1999\\_117\\_44\\_52.pdf](http://www.magrama.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_MG/MG_1999_117_44_52.pdf)

Altamirano Zevallos Faride Vanesa, (2017) Factores de riesgo asociados a parasitismo intestinal en niños pre escolares atendidos en el Aclás San Jerónimo. Andahuaylas. Tesis de maestría en epidemiología y salud pública en veterinaria Lima – Perú

Aranda, A., Pastor, L. M. Ética de la experimentación con animales. Departamento de Fisiología y Farmacología. Universidad de Murcia. Revista Bioética y Ciencias de la Salud. Vol. 3 N°4. Consultado 2018

Camacho C. y Saucedo L. (2015). Diagnóstico y determinación de anticuerpos de *Toxocara canis* en sueros de población humana en Zacatecas (Tesis de grado). Unidad Académica de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

Carrillo E., (2014). Contaminación de los parques públicos del municipio de Zacatecas con formas parasitarias zoonóticas. Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Ciencias de la Tierra. 86 paginas.

Chávez R. F., Moreno G. M. A., Muñoz E. J. J., Chávez R. M. I., 2012, Detección de parasitosis en Canideos en la Zona conurbada Zacatecas-Guadalupe, México. Red Vet. Vol. 13 No. 10 [www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101012/101213.pdf](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101012/101213.pdf)

Cordero Del Campillo M., (1999). Parasitología veterinaria. Editorial McGraw-Hill Interamericana. España; pp. 336-341.

Cordero, M., (2001). Crónicas de Indias, Ganadería, Medicina y Veterinaria. Facultad de Veterinaria de la Universidad de León (España).

Despommier D. (2003). Toxocaríasis: Clinical aspects, epidemiology, medical ecology and molecular aspects. Clin. Microbiol. Rev. 16: 265-272.

Flynn J., (2007). Parasites of Dogs. G. Baker D. Editor; Flynn's Parasites of Laboratory Animals. Ames: Blackwell; pp. 524-535.

Gallegos E. A., Chávez M. I., Benavidez. D. H. (2017). Determinación de parásitos encontrados en perros en la zona conurbada de Zacatecas. Academia Journals. Revista de la Alta tecnología y la Sociedad. Vol. 9, No. 4, 2017. Art. 30. Pag. 204-210.

Marder, G., Ulon, S. N., Bottinelli, O. R., MEZA-FLEITAS, Z., Lotero, D. A., Ruiz, R., & Arzú, R. (2004). Infestación parasitaria en suelos y materia fecal de perros y gatos de la ciudad de Corrientes. *Red. Vet*, 15, 70-72.

*Medicina General Integral Volumen I (1986)* Editorial: Editorial *Ciencias Médicas*. Volumen I. Editorial *Ciencias Médicas*. La Habana.

OMS; "Promoción de la salud, Glosario", OMS Ginebra, 1998.

Rodríguez E., (2013). *Parasitología Médica*. 1ra edición. México, D.F. Ed. El Manual Moderno, México. 386 páginas.

Rodríguez I., Domínguez L., Galera A., (2001). Frecuencia de parásitos gastrointestinales en animales domésticos diagnosticados en Yucatán. México. *Rev Biomed* 12:19-25.

Rodríguez-Vivas I., Gutiérrez-Ruiz E., Bolio-Gonzales E., Ruiz-Piña H., Ortega A., Novelo-E. R., Manrique-Saide P., Aranda-Cirerol F., Lugo-J P., (2011). Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, México. *Vector Borne y Enfermedades Zoonóticas* (Larchmont, Nueva York), 11 (8); pp. 1141-1144.

Roldán William H., Espinoza Yrma A., Huapaya Pedro E., y Susana Jiménez. (2010) Diagnóstico de la toxocarosis humana. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2010; 27(4): 613-20

Tejada Real Mónica., (2014) Tesis de Maestría Estrategia para la Tenencia Responsable de Mascotas y control de la población canina en San Isidro Miranda, El Marqués, Querétaro.

Valle F., (2012). Diagnóstico de formas parasitarias en heces de animales recolectadas en parques de recreación. Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 57 paginas.

# CAMBIOS HISTOPATOLOGICOS EN MUSCULO PARASITADOS EN MURINOS

Dra. en C. Francisca Chávez Ruvalcaba<sup>1</sup>, MCD Karla Mariana Chávez Ruvalcaba<sup>2</sup>, MINDA Veronica Bañuelos Melero<sup>1</sup>, Dra. en C. Dora Elena Benavides Haro<sup>3</sup>, Dra. en C. María Isabel Chávez Ruvalcaba<sup>4</sup>.

**Debido a la importancia zoonótica de algunas enfermedades parasitarias, el principal esfuerzo en muchos países es el control y eliminación de estos de la cadena alimentaria. Sin dejar de lado la dificultad y baja incidencia de detección de la enfermedad e ineficiente control sanitario, el objetivo se centro en una revisión bibliográfica de los cambios morfológicos que se generan en enfermedad parasitaria tratada con algunos fármacos, por medio de la tinción con Hematoxilina-Eosina, se analizaron varios trabajos para lacomparación entre los resultados de estos, concluyendo que el tratamiento de elección para el tratamiento de parasitosis por helmintos de elección es el albendazol, con alteraciones aparentemente necróticas y disminución de carga parasitaria en musculo.**

*Palabras clave: Hitopatologico, parasitados, murinos*

## INTRODUCCIÓN

La trichinellosis es una enfermedad parasitaria zoonótica que afecta a mamíferos silvestres y domésticos, se trasmite de modo accidental al hombre por ingestión de carne o productos cárnicos insuficientemente cocidos, procedentes de animales infectados (Ilic et al., 2012; Gu et al., 2013; Bruschi y Dupouy-Camet, 2014; Chu et al., 2014; Cui et al., 2014; Ilic et al., 2014; Wang et al., 2014; Wei et al., 2015; Zhang et al., 2016), *Trichinella* puede infectar a más de 150 tipos de animales, incluyendo seres humanos, cerdos, roedores y caninos (Yang et al., 2014).

Es una enfermedad que no sólo afecta la salud pública al afectar a pacientes humanos, si no también representa un problema económico en la producción animal porcina y la seguridad alimentaria (Cui et al., 2014; Gao et al., 2014; Lia et al., 2014; Wang et al., 2014). La Organización Mundial de la Salud (OMS) la clasifica como una de las principales enfermedades parasitarias de transmisión alimentaria de mayor impacto mundial (OMS, 2014).

Debido a la importancia zoonótica, los principales esfuerzos en muchos países se ha centrado en el control y eliminación del parásito en la cadena alimentaria (Gajadhar et al., 2009; Molina et al., 2012). Es importante mencionar la dificultad y baja incidencia de detección de la enfermedad, el ineficiente control sanitario en la canal del cerdo contaminado y la práctica frecuente de matanza clandestina en animales de traspatio.

*Trichinella spiralis* (*T. spiralis*) se encuentra entre los patógenos con mayor complejidad antigénica, esta enfermedad tiene problemas al diagnóstico en los humanos y animales, pero la técnica de Western Blot (WB) detecta el patrón característico del triplete inmunodominante de la enfermedad de 43, 45 y 48kDa característico de la enfermedad (Maldonado et al., 2007; Salinas et al., 2007), mientras otros autores manejan que el triplete característico es 45, 49 y 53kDa (Ilic et al., 2014).

Las vacunas son la tecnología sanitaria más eficaz, junto con los programas de inmunización, son intervenciones de mayor rentabilidad en salud pública, se logran mayores beneficios (Solórzano et al., 2004).

El predominio global de la enfermedad es difícil de evaluar, se calcula que 11 millones de personas pueden ser infectados (Wei et al., 2011; Lia et al., 2014; Yang et al., 2015), mientras que Ilic et al., en el 2014 estiman que el número de casos en el mundo es de 2,500 personas por año. Los estudios en México sugieren que la parasitosis se distribuye en la zona centro del país, sin embargo la situación actual de la trichinellosis humana no refleja la verdadera situación epidemiológica de la enfermedad parasitaria en México, permite mantener al parásito muy cerca de la población humana, en forma de infección de los cerdos de traspatio y otros animales como el caballo, que eventualmente y sin control sanitario, puede usarse como carne de consumo (Medina et al., 2006).

<sup>1</sup> Licenciatura en Nutrición, Universidad Autónoma de Zacatecas, <sup>2</sup>Unidad Académica de Odontología, UAZ,

<sup>3</sup>Unidad Académica de Medicina, UAZ, <sup>4</sup>Unidad Académica de Ciencias Biológicas, UAZ.

[charuva@hotmail.com](mailto:charuva@hotmail.com) 4921301059



## MATERIAL Y METODOS

Se analizaron varios trabajos en los cuales se infectaron murinos con el parásito *Trichinella spiralis* y se analizaron varios tratamiento por medio de cortes histológicos teñidos con Hematoxilina-Eosina para analizar los cambios histológicos y la carga parasitaria por medio de digestión artificial para comparar los resultados y ver el tratamiento ideal contra la parasitario.

Grupo	Dosis	Número de murinos
Control Sano	0	5
Control Infectado	0	5
Infectado y tratado con Abendazol	7.5mg/kg	5
Infectado y tratado con inmunógeno	10u/4 dosis	5
Inmunógeno e Infectado	10u/4 dosis	5
Tratado con ivermectina	400u/kg	5
Tratado con Sulfoxido de Albendazol	2.5mg/Kg/día	5
Resiniferatoxina fase digestiva	20u/kg	5

### 1. Técnica de digestión artificial

Se utilizaron muestras de 30g de tejido (masetero, lengua, intercostal, diafragma y pierna), se incubaron a 37°C, en un tamíz de tul en forma de saco, suspendido en una solución al 0.3% de pepsina (10,000 U) y HCl al 37% (0.2 M) en 500 ml de agua destilada, dentro de un embudo de separación, se esperó 24 horas para separar el paquete larvario con las LI, que se depositaron en el fondo cada embudo y se observaron en una cámara de newbawer al microscopio óptico con lente 10X y se cuantificó el número de larvas infectantes (Del Río and Herrera, 1986; García et al., 2012; Lia et al., 2014). Se realizó a todos los grupos experimentales determinación de características de célula nodriza.

### 2. Carga parasitaria

La carga parasitaria por estandarización fue medida por cada 1µL de contenido larvario se contaron 25 LI (García et al., 2012; Muñoz, 2013).

### 3. Técnica de Hematoxilina-Eosina

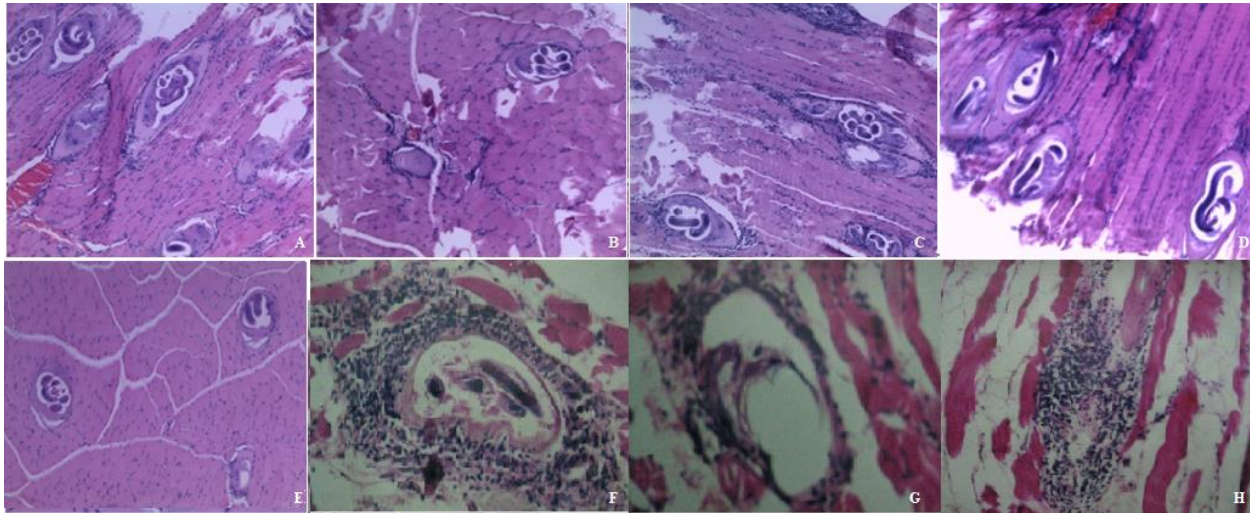
El tejido se conservó en formol al 10% para cortes histológicos, con el fin de determinar las características de la célula nodriza por una tinción de Hematoxilina\_Eosina (HE) (Gridley, 1957). Los tejidos se deshidrataron para procesarlos en parafina, esto se llevó a cabo en un procesador de tejidos (LipshawAutomaticTissueProcessor) de la siguiente manera: el tejido permaneció en formol al 10 % por 12 hs y en alcohol etílico al 80% por 1 h, alcohol etílico del 96%, realizando 3 cambios de 30 min, alcohol etílico absoluto, 3 cambios cada 1.5 hs, xileno, 2 cambios cada 1.5 hs, parafina a 60°C, en 2 cambios cada 1.5 hs, colocar los tejidos en moldes cúbicos hasta enfriar. Después de 24 h, se colocaron en cama de hielo para efectuar los cortes, con un espesor de 4m (Microtomo modelo 820 Rotary, American Optical), posteriormente en un portaobjetos, cubriéndolos con un gel a base de clara de huevo y glicerol en dilución 1:1, más unos granos de Tibol como conservador. los cortes se colocaron en placa caliente para fundir la parafina y continuar con la tinción con H-E como se describe en el (Gridley, 1957).

El proceso de tinción se llevó a cabo en un tren de tinción: los portaobjetos se colocaron en una canastilla para ser introducida en las siguientes soluciones: xileno, 5 min, alcohol etílico absoluto por 3 min, alcohol etílico al 96% por 3 min, alcohol etílico del 96% por 3 min, agua destilada (de manera rápida), hematoxilina de Harris (por unos segundos) agua potable, alcohol ácido al 1 % (de manera rápida) agua potable, solución saturada de carbonato de

litio por 2 min, agua potable-Eosina (por unos segundos); agua potable, dos cambios en alcohol etílico al 96 %, realizar 3 cambios en alcohol etílico absoluto, xileno (todos los pasos anteriores son de 1min.), montar con resina sintética Sigma<sup>®</sup> y cubrir con un portaobjetos, observación al microscopio óptico a 40 y 100X (Moreno et al., 2011; Chávez et al., 2012; Muñoz, 2013).

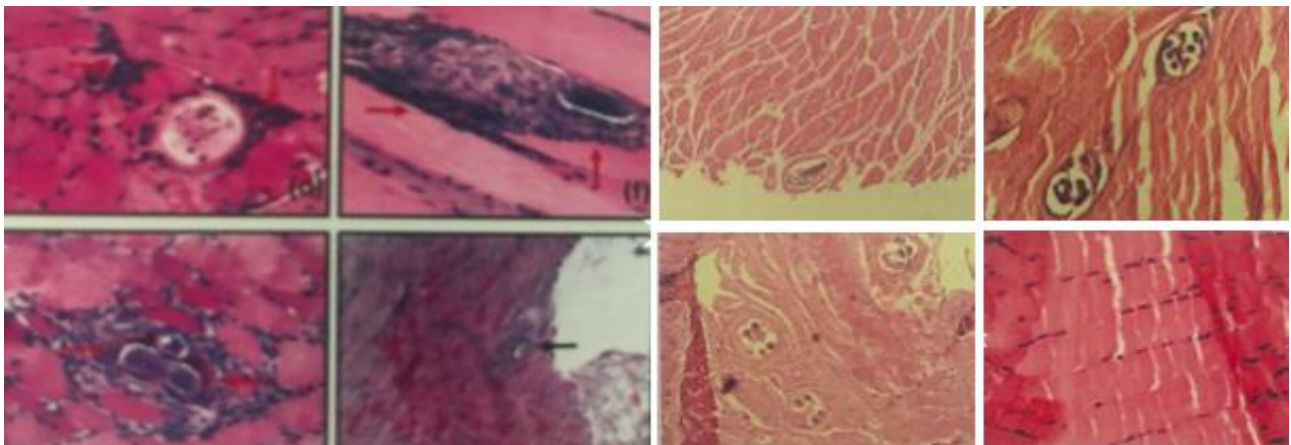
### RESUMEN DE RESULTADOS

El diagnóstico histológico realizado por medio de la técnica de tinción con hematoxilina-eosina permitió analizar las diferentes muestras de tejido muscular, observándose en el control sano las fibras musculares bien definidas y formadas.



**Fig. 1. Cortes histológicos teñidos con Hematoxilina-Eosina de diferentes grupos experimentales**  
**Cortes de músculo masetero, microscopio óptico, A, B, C, D y E al 10x; F, G, H, I al 40x.**

En el control infectado (Fig. 1E) podemos observar una buena implantación de la célula nodriza con el rearme de las fibras musculares, (Fig. 1A) (inmunización sublingual e infección), se observa un 25% hialinizado. En la fig 2B (infectado e inmunizado vía sublingual) se puede observar un collar linfocítico acentuado y un 60% esclerosados, el grupo (inmunizado vía tradicional e infectado) se puede observar un 25% hialinizados, con una respuesta inflamatoria crónica periquística con linfocitos, eosinófilos y piocitos en la muestra (Fig. 1C), se puede observar en una muestra obtenida del músculo masetero una respuesta inflamatoria crónica, algunos quistes hialinizados y con cápsula engrosada (Fig. 1D), en la fig. 1F se puede observar un infiltrado polimorfonuclear en el sitio de implantación de la larva infectante, en el grupo tratado con 7.5mg de ABZ muestra un gran infiltrado y se puede apreciar una aparente necrosis al igual con el grupo 10 (Fig. 1H) con un rearme de las fibras musculares (Chávez, 2016).



**Fig. 2. Cortes histológicos teñidos con Hematoxilina-Eosina de diferentes grupos experimentales**  
**Cortes de músculo masetero, microscopio óptico, A, B, C, D y E al 40x; F, G, H, I al 10x. (Muñoz, 2013).**

La tinción de hematoxilina-eosina del grupo tratado con resiniferatoxina reveló que el día 7 de la infección, fase intestinal, la parte más afectada del intestino delgado a causa de la infección fue el duodeno, observándose lisos en las velocidades, acompañando de una respuesta inflamatoria crónica acentuada, con presencia de células polimorfonucleares, como neutrofilos y eosinofilos, así mismo se observó de *T. spiralis*. En la Fig. 2 A, B, C, y D se puede observar que tanto diafragma como masetero hubo escasas células nodrizas (Muñoz, 2013).

El tratamiento con Sulfoxido de Albendazol (Fig. 2 E, F, G) se observó el desacomodo de las fibras musculares debido a la implantación de las células nodrizas con cápsulas bien delimitadas. También podemos observar presencia edema con infiltrado de polimorfonucleares (Garay, 2010).

### CONCLUSIONES

La proteína de 45kDa es un potente inmunógeno que reduce la infección por *Trichinella spiralis* en un modelo murino hasta en un 50% utilizado antes de la infección y en un 40% utilizado post infección, podría ser utilizado en otras especies animales, así como la vía de administración sublingual es la más recomendada por su facilidad de aplicación, eliminación de efectos adversos y mayor reducción en la carga parasitaria que la vía parenteral, dentro de los tratamientos farmacológicos el más eficaz es el de 15mg de ABZ con una reducción de hasta el 55.9% evitando que se reproduzca el ciclo biológico.

### REFERENCIAS

1. Chapa RMR, Salinas T, Aguilar A, Martínez M. 1992. Recognition of *Trichinella spiralis* muscle larvae antigens by sera from human infected with this parasite and its potential use in diagnosis. *Revista Latino Americana de Microbiología*. 34:2. 95-99.
2. Chávez EG. 2013. Caracterización de la respuesta inmune generada por la inmunización e inmunoterapia de la proteína de 45 kDa y del antígeno soluble total (AST) de *Trichinella spiralis*. Tesis de Doctorado en Ciencias con Acentuación en Microbiología. UANL. 65
3. Chávez MI, Reveles HG, Muñoz JJ, Maldonado C, Moreno MA. 2011. Utilidad del modelo experimental de cerdo en el estudio y tratamiento de Trichinellosis. *REDVET*. Revista electrónica de Veterinaria. 12: 1-18. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050511B/051152.pdf>
4. Chu KB, Kim S, Lee SH, Joo KH, Lee K, Lee Y, Zheng S y Quan F. 2014. Enhanced protection against *Clonorchis sinensis* induced by co-infection with *Trichinella spiralis* in rats. *Parasite Immunology*. 36: 522-530.
5. Cui J, Jing FJ, Fu GY, Ren HJ, Liu LN y Wang ZQ. 2014. Preparation and characterization of monoclonal antibodies against ES antigens of *Trichinella spiralis*. *Helminthologia*. 51:253-261.
6. Del Rio A y Herrera DR. 1986. Triquinosis experimental: Extracción de antígenos y procedimientos para detectar anticuerpos. *Archivos de Investigación Médica*. 359-367.
7. Frago R, Tavizón P, Villacaña H. 1981. Un brote de triquinosis (triquinelosis) en laguna de carretero, Zacatecas. *Salud Pública*. XXIII:24-41.
8. Gajardhar AA, Pozio E, Gamble HR. 2009. *Trichinella* diagnostics and control: mandatory and best practices for ensuring food safety. *Vet. Parasitol*. 23:197-205.
9. García MJ, Reveles G, Muñoz J, Moreno M. 2012. Utilidad del albendazol/quinfamida en el tratamiento de la fase intestinal de la infección por *Trichinella spiralis* en modelo murino. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*. 31: 51-61.
10. Gao F, Wang R y Liu M. 2014. *Trichinella spiralis*, potential model nematode for epigenetics and its implication in metazoan parasitism. *Frontiers in physiology*. 4:1-5.
11. Gridley M. 1957. Manual of Histology and special staining technique. Armed Forces. Institute of Pathology.2:57-16.
12. Gu Y, Wei J, Yang J, Huang J, Yang X, Zhu X. 2013. Protective Immunity against *Trichinella spiralis* infection induced by a Multi-epitope Vaccine in a Murine Model. Department of Parasitology. PLOS ONE. [www.plosone.org](http://www.plosone.org)
13. Ilic N, Gruden-Movsesijan A, Sofronic-Milosavljevic L. 2012. *Trichinella spiralis*: shaping the immune response. *Immunology in Serbia*. 82:111-119.
14. Ilic N, Gruden-Movsesijan A, Zivojinovic M, Sofronic-Milosavljevic L. 2014. Characteristic Band Pattern in Western Blots for Specific Detection of Anti-*Trichinella spiralis* Antibodies in Different Host Species. *Acta Veterinaria-Beograd. Versita*. 64:33-43.
15. Laverde L, Builes L, Masso C. 2009. Detección de *Trichinella spiralis* en cerdos faneados en dos plantas de beneficio en el municipio de bello. *Revista CES. Medicina Veterinaria y Zootecnia*. 4: 47-56. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/3214/321428102005.pdf>
16. Lia C, Liu M, Bai X, Liu P, Wang X y Li T. 2014. Characterisation of a plancitoxi-1-like DNase II gene in *Trichinella spiralis*. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 8:8.
17. Molina V, Albaracín S, Krivokapich S, Chiosso C, Mancini S, Bigatti R, Arbusti P, Avila A, Larrieu E. 2012. Seroepidemiología y control de Trichinellosis en cerdos en Sierra Grande, Argentina. *InVet*, 14(1):33-40.
18. Moreno A, García A, Saldívar S, Reveles R, Muñoz, J. 2011. Evaluación del Efecto Protector de 3 inmunógenos en modelo experimental murino y cerdo e infectado con *Trichinella spiralis*. *Revista Electrónica Veterinaria*. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020212.html>

19. Muñoz JJ. 2013. Evaluación de la actividad antiinflamatoria de la resiniferatoxina en fase intestinal en la infección por *Trichinella spiralis* en modelo murino. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Zacatecas.
20. Solórzano CC, Anchus J, Periago MR. 2004. El desarrollo de nuevas vacunas: generación de información para la toma de decisiones. Revista Panamericana de salud Pública. Disponible en: [http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S10209892004000100001&script=sci\\_arttext](http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S10209892004000100001&script=sci_arttext).
21. Wang L, Cui J, Hu D, Lui R and Wang Z. 2014. Identificación of early diagnostic antigens from major excretory-secretory proteins of *Trichinella spiralis* muscle larvae using immunoproteomics. Parasites y Vectors. Disponible en: <http://www.parasitesandvectors.com/content/7/1/40/20/08/2014>.
22. Wei Y, Ling GL, Ruo DL, Ge GS, Chun YL, Shuai BZ. 2015. Molecular identification and characterization of *Trichinella spiralis* proteasome subunit beta type-7. Parasites y Vectors. 8:18.
23. Yang Y, Qin W, Quiu H y Liu Y. 2014. Characterization of TsDAF-21/HSP90 protein from the parasitic nematode *Trichinella spiralis*. Parasitology Reserch. 113:2209-2217.
24. Zhang SB, Jiang P, Wang Z, Lang SR, Liu RD, Zhang X, Yang W, Ren HJ, Cui J. 2016. DsRNA-mediated silencing of Nudix hydrolase in *Trichinella spiralis* inhibits the larval invasion and survival in mice. Experimental Parasitology. 162: 35-42.

# EL EFECTO DEL RECLUTAMIENTO EN LA EMPRESA ESTACIÓN DE SERVICIOS LAS PALMAS S.A DE C.V.

Corral Morales Emma Cecilia MA<sup>1</sup>, Atrip Káram Laila Guadalupe Dra<sup>2</sup>  
Valdez Mendivil María del Carmen ME<sup>3</sup>, Yocupicio Yocupicio Florencia CP<sup>4</sup> Morales Castro Milagros Alejandra<sup>5</sup>

**Resumen**— Esta investigación da a conocer el efecto del reclutamiento en la empresa Estación de servicio Las palmas S.A de C.V, y las comparaciones hacia otras Estaciones de servicio. Se recogió información a través de una encuesta estructurada cerrada. La encuesta se aplicó a 3 despachadores de bomba de cada empresa, 2 empresas del turno matutino y 2 del turno vespertino. Siendo esta una investigación cualitativa, se organizó la información mediante diagramas de pastel, en donde se muestra el estudio de las habilidades del personal y la disposición para realizar las tareas, mediante el modelo de Hersey y Blanchard. Los resultados en general muestran que los despachadores de bomba se encuentran en un modo bueno y aceptable, pero ocupa mejorar solo en dos cuestiones (Desempeño de cobranza y operaciones aritméticas).

**Palabras clave**— Reclutamiento, Selección del personal, Servicio al cliente, Atención al cliente.

## Introducción

Por la necesidad de contar con personal apto y productivo, las empresas se han dado a la tarea de llevar a cabo un muy buen proceso de reclutamiento, e incluso la implementación de mejoras continuas de la misma.

El reclutamiento es un un proceso de reclutamiento paso a paso, cada persona involucrada en él, ya sea como entrevistador, administrador, reclutador o decisor entiende y asume su rol y responsabilidad. (Corral, 2007).

Captar no significa la selección directa del trabajador, "se pueden captar cincuenta aspirantes, pero sólo se seleccionará uno". Seleccionar es lograr captar el individuo indicado, para el puesto indicado, en el momento indicado. (Elezondo, 2003).

Contar con el talento adecuado es una necesidad imprescindible que toda empresa debe de cubrir para alcanzar sus objetivos. Sin embargo, encontrar a estas personas no es tarea fácil, mucho menos cuando se trata de perfiles específicos de determinadas industrias o sectores. Sin duda el talento es un elemento determinante en el éxito de las empresas y del país. Las empresas necesitan de un aliado experto capaz de encontrar, filtrar, analizar, evaluar y seleccionar a los mejores talentos en el mercado, según los requerimientos del perfil y cubriendo las exigencias de cada posición. Elegir aquellas personas que poseen una serie de competencias, cualidades y requisitos necesarios en un nivel óptimo para el puesto a desempeñar. (Cincinos, 2015).

Los procesos para un reclutamiento y selección de talento son esenciales; debemos de pensar y actuar estratégicamente. Conocer, comprender y dominar a la industria para quien se realiza la búsqueda es fundamental ya que marca la diferencia entre encontrar al candidato que simplemente cubre los requerimientos del perfil del puesto o atraer al talento quien aportará e influirá en el crecimiento del negocio.

A partir de un reclutamiento y selección de personal especializado, es que vamos a poder identificar adecuadamente al talento que realmente necesitamos y logrando generar así, un alto retorno de inversión.

El problema que se ha manifestado en la empresa Estación de servicio "Las palmas" S.A de C.V, es la constante rotación del personal, en este caso en los despachadores de bomba, esta cuestión implica el desbalance de actividades y actitudes por parte de los trabajadores, debido a los cambios constantes que se han estado presentando.

El objeto de estudio es analizando las técnicas y situaciones pasadas y actuales de la misma. Así como las problemáticas que se han presentado por distintas cuestiones laborales que el proceso de reclutamiento ha ocasionado. Se han detectado ciertas deficiencias mediante el análisis foda realizado, en cuestiones del desempeño de los trabajadores, así mismo se abordan las preguntas de investigación referente a dos variables de acuerdo al modelo de Hersey y Blanchard: Las habilidades del personal y la disposición de realizar las tareas.

<sup>1</sup> Emma Cecilia Corral Morales es docente de Contador Público en el Instituto Tecnológico de Huatabampo, Huatabampo, Sonora, México [emma.corral@ithua.edu.mx](mailto:emma.corral@ithua.edu.mx) (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> Laila Guadalupe Atrip Káram es Docente de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Huatabampo, Huatabampo, Sonora México [laylaatrip@gmail.com](mailto:laylaatrip@gmail.com)

<sup>3</sup> María del Carmen Valdéz Mendivil es docente de Ingeniería en Administración en el Instituto Tecnológico de Huatabampo, Huatabampo, Sonora, México [mvaldez67@hotmail.com](mailto:mvaldez67@hotmail.com)

<sup>4</sup> Florencia Yocupicio Yocupicio es Docente de Contador Público en el Instituto Tecnológico de Huatabampo, Huatabampo, Sonora México [florenciyoc@hotmail.com](mailto:florenciyoc@hotmail.com)

<sup>5</sup> Milagros Alejandra Morales Castro es Alumna de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Huatabampo, Huatabampo, Sonora México [moralescastro02ale@hotmail.com](mailto:moralescastro02ale@hotmail.com)

El instrumento para la recolección de datos es mediante encuestas estructuradas cerradas, de forma aleatoria al azar, aplicadas a 3 despachadores de bomba de la empresa Estación de servicio Las palmas S.A de C.V. (Turno vespertino), y en modo de comparación se encuestaron la misma cantidad de despachadores, en las empresas: Gasolinera UDC Huatabampo, S.A de C.V. (Turno vespertino), Ygas Gasolineras - Servicio El Control S.A de C.V (Turno matutino), y Servicios HuatSon, SA de CV.(Turno matutino).

La representación de los datos obtenidos será mediante diagramas de pastel, ya que facilita la comprensión de la información, además cabe mencionar que es un análisis cualitativo y una investigación de participación pasiva mediante la observación.

La necesidad de la presente investigación, es que se pretende conocer y analizar los efectos del proceso de reclutamiento en la dicha empresa, para detectar las actitudes de los trabajadores, de acuerdo a la disposición para realizar las tareas correspondientes, así como también obtener un diagnóstico sobre del servicio y atención al cliente.

La información recabada a lo largo de la presente investigación será de gran utilidad tanto para la empresa como para los despachadores de bomba, porque el proyecto brinda la ayuda necesaria para tomar decisiones en cuestión de las variables de estudio, de esta forma se podrán hacer cambios en cuanto al personal, realizar mejoras continuas, atender los puntos vulnerables, y lo más importante es que los trabajadores se darán cuenta en que están fallando y en qué aspectos son mejores. Para la empresa es importante contar con personal apto, porque diariamente se reciben clientes de personalidades distintas, es ahí donde los despachadores de bomba deben de tener buena actitud, positivismo, servicio y atención al cliente e incluso desarrollar su trabajo eficaz y eficientemente.

Es por eso que la investigación a desarrollar puede detectar la situación actual de los trabajadores y si se desea mejorar el reclutamiento del personal se debe llevar a cabo un buen reclutamiento de personal, que cumpla con el perfil adecuado para llevar a cabo el trabajo.

Es necesario poner en práctica todo lo relacionado al buen servicio, destacando la actitud y las ganas para desarrollar sus actividades. Es de gran importancia contar con un buen liderazgo para dirigir adecuadamente al personal, en este caso, a los despachadores de bomba, para así comprometerse con su labor diaria. La empresa debe apoyar al personal en cuestión de motivación y capacitaciones más constantes, ya que esto incrementa el rendimiento de los despachadores. Así como también se debe comprometer con las necesidades de su personal, cuidar de ellos, de esta forma el personal va a transmitir el compromiso que tienen en su trabajo, mediante la actitud, disposición y educación de tratar con clientes.

### **Descripción del Método**

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

Se eligió la metodología del modelo de Hersey y Blanchard, donde mida las habilidades del personal y la disposición para realizar las tareas.

El modelo de Liderazgo Situacional de Paul Hersey y Ken Blanchard propone que el responsable de dirigir un grupo u organización varíe su forma de interactuar y abordar las tareas en función de las condiciones de sus colaboradores. Es un método útil para aquellos directores de equipos que no encuentran respuestas en los modelos que toman como ejemplo a grandes líderes de la historia; personajes irrepitibles a los que quizá admiran, pero con los que no se identifican; bien porque poseían unas condiciones personales muy definidas que ellos nunca van a tener, bien porque afrontaron problemas muy alejados de los que tienen ellos en su trabajo diario.

Permite analizar la situación actual de los despachadores de bomba de la empresa, para conocer las habilidades del personal y su disposición. Cabe mencionar que la limitación para cumplir con el desarrollo de la metodología de este modelo, es la indisposición por parte del personal y del tiempo, debido a que los trabajadores tratan de realizar sus actividades de manera rápida y eso no les permite tener un tiempo para analizar y mejorar su desempeño laboral.

El modelo del liderazgo situacional, es una teoría de contingencia que se centra en la disposición de los seguidores. Hersey y Blanchard argumentan que el liderazgo exitoso se logra seleccionando el estilo de liderazgo adecuado, el cual depende del grado de disposición de los seguidores. (Stephen P. Robbins, 2005).

La técnica a utilizar son las encuestas, ya que son instrumentos de investigación descriptiva que precisan identificar a prioridad las preguntas a realizar, las personas seleccionadas en una muestra representativa de la población, especificar las respuestas y determinar el método empleado para recoger la información que se vaya obteniendo. Trespacios, Vázquez y Bello (2005).

Es de suma importancia esta técnica, porque en base a ella se les da la oportunidad a los empleados de ir adquiriendo conocimientos, que más adelante le pueden servir como un crecimiento intelectual, y trascender de puesto.

Fuente: (Ugarte, 2013).

La encuesta utilizar es de tipo directa estructurada. En el acopio estructurado de datos se prepara un cuestionario formal y las preguntas se realizan en un orden preestablecido por lo tanto el proceso también es directo.

La encuesta se aplicará 3 empleados por empresa (6 de turno vespertino y 6 del matutino), recolectando datos mediante una encuesta directa estructurada de 9 ítems.

Se obtuvieron los datos de personas entre los 23 y 48 años de edad, con aproximadamente entre 6 y 5 años laborando.

En modo de comparación se encuestaron el 50% de despachadores de bombas de las siguientes empresas:

- 1) Estación de servicios “Las palmas” S.A de C.V. (Turno vespertino).
- 2) Gasolinera UDC Huatabampo S.A de C.V. (Turno vespertino).
- 3) YGas gasolineras- servicio El control S.A de C.V (Turno matutino).
- 4) BCA combustibles, S.A de C.V. (Turno matutino).

Se obtuvieron los datos de personas entre los 23 y 48 años de edad, con aproximadamente entre 6 y 5 años laborando.

#### *Referencias bibliográficas.*

- Stephen P. Robbins, (2005). *Administración*. Octava edición.6  
Trespacios, Vázquez y Bello (2005).  
Ugarte Castellano, Angelo Franco. (2013). “*Propuesta de mejora del proceso de reclutamiento y selección en una empresa de construcción e ingeniería.*” Lima, Perú.  
Corral Fernando. (2007). “*Reclutamiento y selección por competencias.*” Caracas. Venezuela.  
Cincinos Andrea. (2015). “*Selección de personal y desempeño laboral*”.  
Quetzaltenango. Elezondo Sara. (2003). “*Reclutamiento y selección de los profesores universitarios: una alternativa para mejorar la calidad académica.*” Nuevo León.

### **Comentarios Finales**

#### *Conclusiones*

Gracias a la realización de este proyecto que se titula: “El efecto del reclutamiento en la empresa Estación de servicios las palmas S.A de C.V”, se pudo lograr el objetivo planteado, ya que se dio a conocer los distintos efectos que este proceso conlleva, tanto para la empresa como para el personal. Mediante un análisis FODA de la empresa, se conocieron las situaciones buenas y no tan buenas, a partir de la terminación de este análisis, se optó por la creación de encuestas para su debida aplicación.

Las encuestas fueron aplicadas a los despachadores de bomba de 4 estaciones de servicio (Gasolineras), para obtener distintos resultados y así mismo hacer una comparación. Este instrumento fue una gran herramienta, debido a que es una técnica que recoge información de manera fácil, rápida, pero muy concreta, e incluso se facilitó el análisis de cada ítem planteado. Se realizaron los diagramas de pastel para representar los datos obtenidos, porque es una forma de facilitar la interpretación y la comprensión.

Se dio a conocer que la empresa Estación de servicios “Las palmas” S.A de C.V, en solo 2 de 9 preguntas son desfavorables para la empresa, en relación a las habilidades de cálculo de cobranza (Tomar la lectura, hacer el corte, etc.) Y operaciones aritméticas, por el cual se le sugiere a la empresa realizar una capacitación sobre estas dos cuestiones. Además se requiere de un personal apto, para desarrollar un trabajo eficaz y el buen trato a los clientes.

Todo esto para que la empresa se distinga por la calidad de su personal y trabajo. Para la mejora de estas cuestiones se le sugirió a la empresa realizar las capacitaciones correspondientes, para incrementar el nivel de productividad de la misma y de las actividades de los despachadores.

Los objetivos específicos se cumplieron al 100% al igual que el general, esto indica el éxito de la realización de la investigación.

Gracias a este proyecto de investigación, a la disposición de las empresas, de los despachadores de bomba y de los profesores que colaboraron, se logró dar termino y así mismo facilitarle a la empresa Estación de servicios “Las palmas” S.A de C.V, la toma de decisiones de acuerdo al reclutamiento de su personal, teniendo en cuenta las comparaciones de las demás estaciones de servicio encuestadas. Además esta es una gran ayuda para la estación de servicios, porque le permite conocer la situación de sus trabajadores, y en base a ese conocimiento, poder realizar las mejoras correspondientes y de esa manera solucionar los puntos vulnerables.

Este proyecto en cuestión de lo académico proporcionó demasiado aprendizaje, experiencia, conocimientos, técnicas, la habilidad de relacionarnos con las personas, habilidad de redacción, entre muchos aspectos más.

#### *Recomendaciones*

Gracias a la metodología empleada, permitió evaluar el rendimiento del trabajador en distintas cuestiones planteadas, con el fin de conocer y analizar la situación en la que se encuentra la empresa, en base a los trabajadores (Despachadores de bomba).

Por otro lado, se lograron identificar los puntos desfavorables en el instrumento aplicado, y conocer lo que ha estado haciendo mal la persona encargada de llevar a cabo el reclutamiento, debido a esta situación se le hicieron sugerencias para la mejora de los despachadores y para la empresa.

Para dar una posible solución a los dos puntos desfavorables que se identificaron, se sugirieron las siguientes propuestas de mejora:

#### *Desempeño de cobranza.*

Para mejorar el desempeño de cobranza, se requiere realizar una capacitación, además la persona encargada de llevar a cabo el reclutamiento debe analizar y conocer las habilidades del trabajador, para saber su desempeño.

#### *Habilidad para realizar operaciones aritméticas.*

Se requiere de una capacitación a los despachadores de bomba para realizar operaciones aritméticas básicas, con el fin de incrementar la rapidez de desenvolvimiento y así mismo mejorar su desempeño.

En la empresa Estación de servicio "Las palmas" S.A de C.V. Se determinaron los procesos fallidos que fueron las capacitaciones que la empresa no ha estado realizando para sus despachadores, así como también procesos afectuosos que han sido exitosos, ya que en la mayoría de las preguntas a responder resultaron con un nivel muy bueno. La empresa se considera en un nivel bueno a pesar de las dos preguntas desfavorables que se obtuvieron.

### Apéndice Instrumentos Apéndice A Cuestionario

#### Instrumento

Método del modelo de liderazgo situacional de Hersey y Blanchard.

Mide: Las habilidades del personal y la disposición para realizar las tareas.

Objetivo: Que evolucionen en el tiempo, aumente su madurez, nivel de desarrollo en términos de habilidades para que todo ello contribuya al óptimo desarrollo y eficacia de la empresa.

Aplicación: 3 despachadores de bomba.

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Tiempo trabajando: \_\_\_\_\_

Suponga que usted está involucrado en cada una de las siguientes nueve (9) ítem.

1. ¿Cómo considera que es su nivel de trato amable y de respeto hacia los clientes?  
A) Excelente B) Bueno C) Regular D) Deficiente
2. ¿Despacha al cliente con rapidez?  
A) Siempre B) Casi siempre C) En veces D) Nunca
3. ¿Tiene facilidad para realizar mentalmente operaciones aritméticas básicas con gran precisión (para cobrar, dar cambio, manejo en el control de ventas, toma de lectura, etc.)?  
a) Excelente b) Bueno c) Regular d) Deficiente
4. ¿Cómo es su nivel de capacidad y habilidad para aprender y entender el trabajo de los otros? (situación: cuando por exceso de clientes, entre los mismos despachadores se ayudan, a realizar las actividades a tiempo).  
a) Excelente b) Bueno c) Regular d) Deficiente
5. ¿Ha sido necesario estarles recordando que tomen la lectura a tiempo al finalizar el turno y hacer corte?  
a) Siempre b) En ocasiones c) Nunca



6. ¿Ha sido productivo y ha mostrado flexibilidad en sus operaciones?  
a) Siempre    b) En ocasiones    c) Nunca
  
7. ¿Puede realizar distintas tareas a la vez?  
a) Siempre    b) En ocasiones    c) Nunca
  
8. ¿Cómo califica su talento necesario para atender a los clientes?  
b) Excelente    b) Bueno    c) Regular    d) Deficiente
  
9. ¿Le ha llamado la atención su jefe inmediato, por alguna situación?  
a) Alguna vez    b) Nunca    c) No recuerdo

Gracias por su tiempo!!

## LA IRRACIONALIDAD EN EL PROCESO JUDICIAL

MTRO. EN D. P. Francisco Gabriel Corte Herrera<sup>1</sup> M.A.N. Carlos Alberto Baltazar Vilchis<sup>2</sup>  
DRA. EN A. Yenit Martínez Garduño<sup>3</sup>

### Resumen

**El principal objetivo de este análisis es comparar algunos conceptos de la Teoría de la Ciencia Jurídica con los actos de algunas autoridades que forman parte en un proceso judicial, observando en todo momento la “Ley” como fundamento de todas y cada una de sus actuaciones.**

### Palabras clave

**Modelo silogístico, orden lógico, incertidumbre, razón.**

El “modelo silogístico” del razonamiento judicial. Según dicho modelo- y como su nombre lo indica- para decidir un asunto cualquiera el juez construye un silogismo (es decir, un tipo específico de argumento), compuesto por una premisa mayor, que comprende a las norma(s) jurídica(s) válida(s) respectiva(s) por una premisa menor, que contiene una descripción tendencialmente verdadera de los hechos del caso concreto, y, por último, por la conclusión, que con base en el empleo de la regla de inferencia lógica denominada Modus Ponens, se sigue (y algunos) dirían, se “deduce”) de dichas premisas.

Conuerdo con quienes consideran que el modelo silogístico es insuficiente para capturar las peculiaridades y sutilezas del razonamiento judicial. No obstante, creo que no debemos desecharlo apresuradamente sin darle una oportunidad, ya que puede ser un buen punto de partida que, como tal, es susceptible de ser complementado con ulteriores sofisticaciones ¿Cómo? Entre otras cosas, con una investigación pormenorizada de la forma que se obtienen, se establecen o se seleccionan sus premisas (la normativa y la fáctica). (Aguilera, 2016).

La Ciencia Jurídica procura establecer que las sanciones aplicadas al violar una norma sean de manera racional equiparables al daño causado, específicamente la rama que sirve de apoyo a dicha ciencia es la axiología que proviene (del griego *axiō* “valioso y *nomos* “tratado”) rama de la filosofía que estudia los valores y juicios valorativos.(Real Academia Española,2014). David Hume los define como el principio de los juicios morales y estéticos.

Es importante destacar que el “Derecho” es una creación humana fruto de la necesidad de colocar un cierto tipo de orden social como lo es el del respeto y observancia de los derechos y obligaciones de las personas. El principal objetivo de la rama en cita es establecer un orden denominado Estado de Derecho; por lo tanto el Derecho no debe ser visto como algo dañino al hombre sino como la capacidad de respuesta que tiene el poder para ejercer la observancia de sus disposiciones, Municipales, Estatales y Federales. Pero por el contrario hay quienes cometen el error de utilizar una filosofía tan valiosa como lo es la teoría del Estado como una simple ideología para controlar y servir a cierto tipo de intereses como lo es la prolongación perpetua de cierto grupo en el poder y controles sociales para vivir con cierto tipo de privilegios. La Ciencia es entonces una mera ideología; de esta manera se transforma en instrumento de la política.(Kelsen, 2003).

La teoría pura del Derecho investiga (lo que antes de ella no había sido investigado) la estructura lógica de los órdenes jurídicos dados y llega de esta manera a la concepción de la construcción escalonada del orden jurídico, concepción que es de fundamental importancia para el conocimiento esencial del derecho. Por último, la teoría pura del derecho estudia la relación que lógicamente es posible entre dos o más órdenes jurídicos, como por ejemplo, entre los órdenes jurídicos de un mismo estado, y entre estos y el orden del derecho internacional. De esta manera

<sup>1</sup> Mtro. en D. Penal. Francisco Gabriel Corte Herrera, Profesor de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEM. Atlacomulco. gabrielcorte887@gmail.com

<sup>2</sup> Mtro. Carlos Alberto Baltazar Vilchis, Profesor de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEM. Atlacomulco. cabvman@outlook.com

<sup>3</sup> Dra. En A. Yenit Martínez Garduño, Profesora de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEM Atlacomulco.ymartine03@gmail.com

llega al postulado metodológico de la unidad de la concepción jurídica. Esta unidad es una unidad lógico sistemática y su criterio negativo es la no contradicción (Kelsen,2003).

El Cardenal Norberto Rivera Carrera, prologo el libro El Proceso de Cristo, en donde se trata de dar una explicación a través de una analogía del caso en mención con la reforma del nuevo proceso oral adversarial de la reforma constitucional recién implementada en nuestro país de la cual refiere que la publicación de dicha obra obedece a una “defensa, pero no del protagonista del mismo, el cual ni entonces ni o ahora ni nunca necesitará de abogado defensor. Es una defensa de todos aquellos que, como Él, han sufrido la soledad, el abandono, la arbitrariedad, la crueldad, y la maldad, frente a los asuntos de justicia.

Es una denuncia contra todos aquellos que han contaminado y hoy contaminan a la justicia con su ignorancia, con su desprestigio, con su deshonestidad, con su deslealtad y con su cobardía(Apis,2013).

De lo que se desprende lo siguiente: **Axioma II:** Ninguna Conducta puede hallarse, al propio tiempo, jurídicamente prohibida y jurídicamente permitida

#### Proposiciones:

I.- El que ejercita su derecho, no puede abusar de él: Demostración: Quien, so pretexto de ejercitar su derecho, comete un abuso, abandona el ámbito de lo que se le permite y penetra en el de lo ilícito. Pero los actos comprendidos en esta zona no pueden ser considerados como ejercicio de un derecho, porque, si así fuera, estarían, a un tiempo, permitidos y prohibidos, lo que implica contradicción.(García,2014:218-219).

Principios ontológicos: Contradicción: “Ningún objeto puede ser al mismo tiempo, P y no P”.

Principios Lógicos: Contradicción: “Dos juicios contradictorios no pueden ser verdaderos ambos.”(García,2014:156).

El problema de racionalizar la incertidumbre consiste en:

A)Individualizar las condiciones y modalidades en cuya presencia está justificado considerar (o aceptar) como verdadera una versión de los hechos para la que existen elementos de credibilidad, pero que no puede ser calificada como verdadera o cierta de forma indiscutible.

B)Establecer cómo pueden ser utilizados conocimientos inevitablemente inciertos a los efectos de que constituyan la base del juicio acerca de la existencia o inexistencia de los hechos de la causa.

C)Establecer cómo realizarse racionalmente una selección de hipótesis distintas, acerca de esos hechos en la situación problemática, pero normal, en que cada una de esas hipótesis tiene cierto grado de aceptabilidad, pero ninguna es cierta o absolutamente verdadera.

D)Establecer las condiciones de aceptabilidad de proposiciones descriptivas (de hechos jurídicamente relevantes) dotadas de un cierto grado de fundamentación.(Taruffo,2002).

Dan Simon afirma que la evidencia producida en la fase de investigación- en particular, el testimonio humano – no comprende una mezcla desconocida de testimonios precisos y erróneos (evidencia que no es clara indicación de culpabilidad): y que la fase adjudicatoria no es muy apropiada para asegurar la exactitud de la evidencia recolectada (Simon,2012).

Respecto a la admisión de evidencia: Los jueces deberán adoptar una actitud astringente (áspera) hacia la admisión de testimonio a través de procedimientos de investigación defectuosos; las identificaciones de testigos oculares surgidos de procedimientos defectuosos deberán ser admisibles solamente si son voluntarios y confiables; la admisión de las confesiones deberán basarse sobre un alto umbral de prueba diferente a la preponderancia de la evidencia estándar (Simon, 2012).

La cita anterior toma relevancia en gran medida si queremos compararlo con la declaración que realizo el jefe de ministerios públicos en la agencia central de la Procuraduría del Estado de México en donde reconoce que siempre

en esa dependencia se han inventado delitos (ver [youtube.com/watch?v=6XeCmjGquHc](http://youtube.com/watch?v=6XeCmjGquHc)) en donde el Director de Litigación de la PGJEM acepta el fraude.

### Conclusiones

Copiar modelos de aplicación de Justicia es contraproducente sino se entiende la cultura del país en donde se va aplicar si bien es cierto que el actual modelo está basado en la argumentación de las partes para dirimir el supuesto planteado, también debe tomarse en cuenta que como lo decía Kelsen en su obra Teoría pura del Derecho el derecho puede tomarse por la política y convertirse en un ideología de control y entonces con una disposición interna se prohíbe cualquier tipo de arreglo restaurativo, conciliatorio, de suspensión del proceso a prueba o el negar del derecho al imputado de acceder a un juicio breve como lo es la aplicación del juicio abreviado ya que la única persona que puede solicitarlo es el ministerio público a su parecer.

Manifestaciones malinchistas ideológicas plasmadas en una reforma de impartición de justicia a través de códigos de procedimientos es un peligro para la nación entera ya que es contradictorio al debido proceso contar con la figura de Presunción de inocencia y Prision preventiva oficiosa.

El modelo americano de impartición de justicia basado en el common law el cual esta diseñado para un cierto tipo de cultura acostumbrada a confiar en la evidencia tecnológica disponible. En nuestro país dichas herramientas al no estar disponibles propician la impunidad.

Un personaje de la Historia de México concibió y luchó por una de estas ideas abstractas de “Justicia” y a pesar de ser el resultado de un movimiento de independencia el documento concebido por el resentimiento social, la ira, el encono en ningún momento se aparta de la idea de la argumentación, Pues sin saberlo el autor muestra su alienación a la conservación del orden para convivencia de todos y la aplicación de la Ley.

### BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, E. (2014). Towards a Human Security-Oriented Conception of Public Security in the Context of Globalization. *Ciencia Ergo Sum*.01 marzo-junio, 2014 pp.71-76.
- Aguilera, E. Las investigaciones de Michele Taruffo y de la “Artificial Intelligence and Law” en torno a la naturaleza del razonamiento probatorio en el derecho.
- García M. (2014). Introducción a la Lógica Jurídica. 2014.
- Kelsen H. ¿Qué es la Teoría Pura del Derecho?.. 2003.
- Outline of the U.S. LEGAL SYSTEM.2004.
- Romero A. El proceso de Cristo. 2013.
- <http://youtube.com/watch?v=6XeCmjGquHc>

# Pronóstico de los sólidos sedimentables en el influente de un sistema de tratamiento de aguas residuales con minería de datos

Facundo Cortés-Martínez<sup>1</sup>, Arturo Tadeo Espinoza-Fraire<sup>2</sup>, José Armando Sáenz-Esqueda<sup>3</sup>, Juan Manuel Rodarte Quiñones<sup>4</sup>

**Resumen:** Un problema que presentan los sistemas de tratamiento de aguas residuales, es la predicción de la calidad del agua que llega al influente del sistema, por lo que es recomendable el establecimiento de un criterio de pronóstico con base en información pasada (series temporales). El objetivo del presente trabajo es la predicción de los Sólidos Sedimentables en la entrada de una planta de tratamiento de aguas residuales. Se aplicó un sistema de pronóstico de acceso libre y la caracterización del agua residual fue tomada de un repositorio de aprendizaje automático, luego se pronosticaron 10 pasos adelante. Los resultados muestran que la concentración del contaminante se localiza por debajo del límite máximo que menciona la norma aplicable. Sin embargo se recomienda vigilar a las industrias que generan los Sólidos Sedimentables en su proceso con el fin de favorecer la correcta operación de los sistemas de drenaje municipal, equipos y plantas de tratamiento de aguas residuales del municipio.

**Palabras clave:** Sólidos sedimentables, pronóstico, aguas residuales, minería de datos, series temporales.

## Introducción

El propósito de una serie temporal es identificar los cambios de una variable a través del tiempo para luego predecir valores futuros (Catalán, 2004). Algunos ejemplos de aplicación de series temporales son: demografía economía y medio ambiente entre muchas otros.

Por otro lado en los sistemas de tratamiento de aguas residuales es recomendable observar el nivel de concentración de Sólidos Sedimentables que llegan a la entrada de la planta de tratamiento de aguas residuales. Lo anterior con el fin de identificar si las concentraciones de este contaminantes se encuentran por debajo de la normatividad. Según la CNA e IMTA (2007) define los sólidos sedimentables:

Son aquellos que se sedimentan en el fondo de un recipiente de forma cónica (cono Imoff) en el transcurso de 60 minutos, expresados en unidades de mL/L, constituyen una medida aproximada de la cantidad de lodos que se obtendrá en la sedimentación primaria de agua residual (p. A2-10).

Algunos estudios donde se han utilizado diferentes criterios para predecir la concentración de contaminantes tanto en el influente como en el efluente de sistemas de tratamiento de aguas residuales: Sánchez-Marrè, M., Gibert, K., & Rodríguez-Roda, I. (2004) reportaron un trabajo con el propósito de establecer patrones o reglas y se incluyeron 18 variables tanto en el influente como en el efluente del sistema de tratamiento. Enseguida algunas publicaciones donde utilizaron redes neuronales para la predicción de diferentes contaminantes: Yu, H. Q., & Fang, H. H. (2003); Mjalli, F. S., Al-Asheh, S., & Alfadala, H. E. (2007); Atasoy, A. D., Babar, B., & Sahinkaya, E. (2013). Enseguida Cortés-Martínez, F., Treviño-Cansino, A., Sáenz-López, A., & Narayanasamy, R. (2016) publicaron un estudio para la caracterización del agua residual en la entrada de un sistema de tratamiento, luego Cortés-Martínez, F., Espinoza-Fraire, T., Sáenz, L. A. & Betancourt, CH. J. R. (2017) reportaron un trabajo donde llevaron a cabo la predicción de la materia orgánica mediante series de tiempo. Los estudios indicados han contribuido satisfactoriamente con la predicción de la calidad del agua tanto en el influente como en el efluente y han ayudado a la conservación del medio ambiente.

El objetivo del presente trabajo fue predecir la concentración de los sólidos sedimentables en el influente de una planta de tratamiento de aguas residuales en los próximos 10 días, con el propósito de establecer si las concentraciones son menores que los límites máximos permisibles indicados en la norma.

<sup>1</sup> Dr. Facundo Cortés Martínez es profesor investigador de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango., [facundo\\_cm@yahoo.com.mx](mailto:facundo_cm@yahoo.com.mx), [fcortes@ujed.mx](mailto:fcortes@ujed.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dr. Arturo Tadeo Espinoza Fraire es profesor investigador de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango., [tadeo1519@gmail.com](mailto:tadeo1519@gmail.com)

<sup>3</sup> Dr. José Armando Sáenz Esqueda es profesor investigador de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango., [jase1588@hotmail.com](mailto:jase1588@hotmail.com)

<sup>4</sup> Juan Manuel Rodarte Quiñones es estudiante de ingeniería civil de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango., [juanmanuel6895@gmail.com](mailto:juanmanuel6895@gmail.com)

Se aplica el sistema Waikato Environment for Knowledge Analysis (WEKA, por sus siglas en inglés), el mencionado programa puede descargarse de la red y aplicarlo sin problemas (Smith & Frank, 2016). La información de la caracterización del agua residual fue consultada en la siguiente dirección: <https://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning-databases/water-treatment/water-treatment.names>

La citada información corresponde a un sistema de tratamiento de aguas residuales localizada cerca de Barcelona España (Lichman, 2013).

### Metodología

#### Filtrado de datos

Se cuenta con 526 instancias y únicamente un atributo (Sólidos Suspendidos), al inicio se examinó la información de las mediciones y se observó el faltante de algunos datos como se muestra en la figura 1.

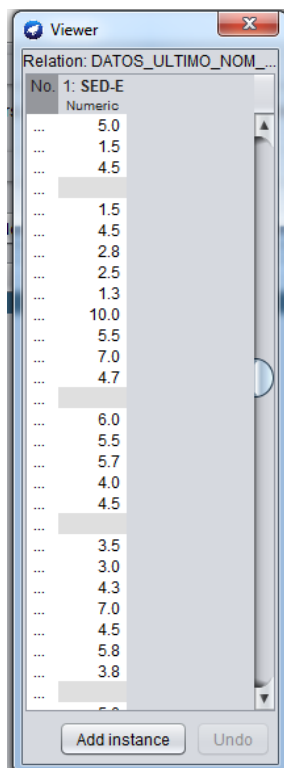


Figura 1. Inclusión de datos faltantes con el sistema WEKA  
Fuente: University of Waikato 3.9.0. (1999-2016)

El sistema WEKA completó la información faltante utilizando: *WEKA-Filter: Unsupervised-Attribute-Replace Missing Value*. El criterio para determinar la información faltante fue la utilización de la media para valores continuos; para los valores discretos la moda. Enseguida se identificaron los valores extremos con la aplicación *WEKA-Filter: Unsupervised-Attribute-IntercuartileRange*, luego fueron eliminarlos con: *WEKA-Filter: Unsupervised-Instance-RemoveWithValues*. Por último, el número final de instancias fue de 510.

El algoritmo SMOreg refiere a un criterio de regresión y establece la máquina de vectores soporte, este criterio normaliza los atributos; es decir, la información de salida (expresión matemática) se basa en datos normalizados y no en la información original (Aguado, A. de C., Alonso, B. J.C. y Santana, T. R., 2004).

Del entorno de pronóstico del programa WEKA, el nivel de confianza que el sistema incluye por defecto es del 95 % (Hall, 2014). El sistema en el entorno de (*Forecast*, pronóstico en español) incluye un panel cuyo nombre es (*lag creation*, creación del retardo), lo anterior proporciona facilidades para la manipulación del número de variables retardadas, estas últimas hacen referencia al procedimiento para determinar la relación entre los datos anteriores y actuales (Hall, 2014).

### Resultados

La ecuación de predicción (1) fue calculada por el sistema WEKA.

$$\begin{aligned}
 \text{SED\_E} = & \\
 - & 0.3512 * (\text{normalized}) \text{ ArtificialTimeIndex} \\
 + & 0.2069 * (\text{normalized}) \text{ Lag\_SED-E-1} \\
 - & 0.0154 * (\text{normalized}) \text{ Lag\_SED-E-2} \\
 + & 0.0633 * (\text{normalized}) \text{ Lag\_SED-E-3} \\
 - & 0.0525 * (\text{normalized}) \text{ Lag\_SED-E-4} \\
 + & 0.0004 * (\text{normalized}) \text{ Lag\_SED-E-5} \\
 + & 0.0173 * (\text{normalized}) \text{ Lag\_SED-E-6} \\
 + & 0.04 * (\text{normalized}) \text{ Lag\_SED-E-7} \\
 + & 0.0132 * (\text{normalized}) \text{ Lag\_SED-E-8} \\
 + & 0.0568 * (\text{normalized}) \text{ Lag\_SED-E-9} \\
 - & 0.0742 * (\text{normalized}) \text{ Lag\_SED-E-10} \\
 + & 0.0203 * (\text{normalized}) \text{ Lag\_SED-E-11} \\
 - & 0.0758 * (\text{normalized}) \text{ Lag\_SED-E-12} \\
 + & 0.3229 * (\text{normalized}) \text{ ArtificialTimeIndex}^2 \\
 - & 0.2446 * (\text{normalized}) \text{ ArtificialTimeIndex}^3 \\
 + & 0.0299 * (\text{normalized}) \text{ ArtificialTimeIndex} * \text{Lag\_SED-E-1} \\
 + & 0.1805 * (\text{normalized}) \text{ ArtificialTimeIndex} * \text{Lag\_SED-E-2} \\
 + & 0.0224 * (\text{normalized}) \text{ ArtificialTimeIndex} * \text{Lag\_SED-E-3} \\
 + & 0.21 * (\text{normalized}) \text{ ArtificialTimeIndex} * \text{Lag\_SED-E-4} \\
 - & 0.0646 * (\text{normalized}) \text{ ArtificialTimeIndex} * \text{Lag\_SED-E-5} \\
 + & 0.0322 * (\text{normalized}) \text{ ArtificialTimeIndex} * \text{Lag\_SED-E-6} \\
 + & 0.0695 * (\text{normalized}) \text{ ArtificialTimeIndex} * \text{Lag\_SED-E-7} \\
 - & 0.0907 * (\text{normalized}) \text{ ArtificialTimeIndex} * \text{Lag\_SED-E-8} \\
 - & 0.1489 * (\text{normalized}) \text{ ArtificialTimeIndex} * \text{Lag\_SED-E-9} \\
 + & 0.0792 * (\text{normalized}) \text{ ArtificialTimeIndex} * \text{Lag\_SED-E-10} \\
 - & 0.0975 * (\text{normalized}) \text{ ArtificialTimeIndex} * \text{Lag\_SED-E-11} \\
 + & 0.1787 * (\text{normalized}) \text{ ArtificialTimeIndex} * \text{Lag\_SED-E-12} \\
 + & 0.3585
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

El número de pasos o días pronosticados fue de 10 después de la última muestra y el modelo aplicado fue el SMOreg. En la figura 2 se muestran los valores actuales de los Sólidos Sedimentables y la predicción, lo anterior con base en la ecuación (1).

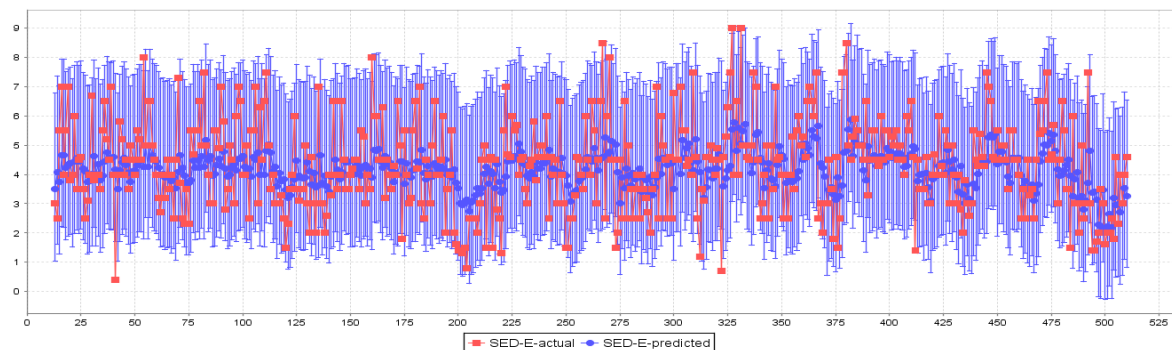


Figura 2. Valores reales y pronosticados de Sólidos Sedimentables en el influente del sistema de tratamiento.

La figura 3 se muestran la predicción de los valores 10 pasos adelante determinados con el sistema WEKA entorno de pronóstico.

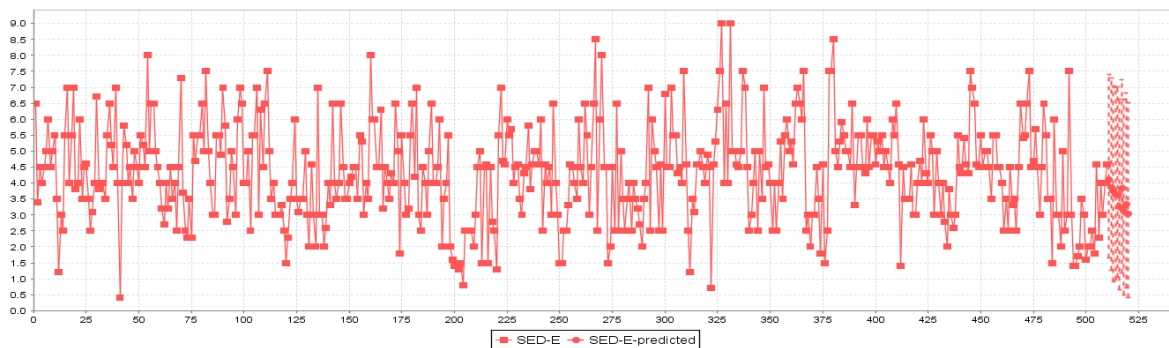


Figura 3. Pronóstico de valores para Sólidos Sedimentables con 10 pasos adelante después del último dato.

La tabla 1 muestra los valores de predicción comenzando después de la última información.

Tabla 1. Valores de predicción de Sólidos Sedimentables 10 pasos adelante

Instancias	Valores pronosticados de S. Sed. En (ml/l).
511	4.11
512	3.87
513	3.74
514	3.63
515	3.64
516	3.24
517	3.82
518	3.13
519	3.33
520	3.04

### Discusión

En el eje de las “x” de la figura 2 no se consideraron fechas: el sistema WEKA fue manipulado con la función “ninguna”, el programa es capaz de establecer un patrón automáticamente, por lo que el sistema WEKA consideró el número de instancias; mientras que en el eje “y” la concentración de los Sólidos Sedimentables. Los valores de concentración que se indican en la Tabla 1 tienen un rango de 3.04 hasta 4.11 ml/l. La Norma Oficial Mexicana NOM-002-ECOL-96 establece el límite máximo de Sólidos Sedimentables que pueden ser descargados al sistema de drenaje y alcantarillado municipal (DOF, 1998). El límite máximo permitido como promedio mensual es de 5.0 ml/l., y promedio diario de 7.5 ml/l. Como se observa los valores pronosticados son inferiores a la regulación tanto en el promedio mensual como diario.

Con el propósito de regular la descarga de los Sólidos Sedimentables se recomienda el establecimiento de un control de descargas de aguas residuales de procesos industriales, comerciales y prestadores de servicios. El control de descargas corresponde a las actividades planeadas y organizadas con anterioridad, con el propósito de regular el grado de contaminantes que se descarga a un sistema de tuberías municipal (CNA e IMTA, 2007).

De los procesos industriales y comerciales que se recomienda verificar para la regulación de los Sólidos Sedimentables: elaboración de conservas alimenticias, molienda de cereales y otros productos alimenticios, elaboración de productos de panadería, molienda de nixtamal y fabricación de tortillas, hilado, tejido y acabado de fibras blandas, industria del cuero, pieles y sus productos, manufactura de celulosa, papel y sus productos, entre muchos otros procesos (CNA e IMTA, 2007).



## Comentarios finales

### Resumen de resultados

En el presente trabajo se llevó a cabo el pronóstico de los Sólidos Sedimentables, en la entrada de un sistema de tratamiento de aguas residuales, utilizando el criterio de predicción SMOreg del entorno *Forecast del sistema WEKA* para series temporales.

### Conclusiones

Es recomendable establecer un programa de predicción en un sistema de tratamiento para luego identificar las industrias y comercios que, en ocasiones, puedan estar descargando el contaminante por encima de lo que indica la normatividad. El presente trabajo no sólo es aplicable para los Sólidos Sedimentables, también se puede utilizar para el control de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) o materia orgánica y la Demanda Química de Oxígeno (DQO).

### Recomendaciones

Llevar a cabo la predicción de los Sólidos Sedimentables con otros criterios de cálculo de predicción que incluye el sistema WEKA por ejemplo, IBK, CeroR y regresión lineal entre otros, para luego evaluarlos e identificar el mejor pronóstico.

## Referencias

- Aguado, A. de C., Alonso, B. J.C. y Santana, T. R. (2004). *Evaluación de modelos para predicción meteorológica*. Recuperado de: <http://docplayer.es/15500917-Evaluacion-de-modelos-para-prediccion-meteorologica.html>
- Atasoy, A. D., Babar, B., & Sahinkaya, E. (2013). Artificial neural network prediction of the performance of up flow and downflow fluidized bed reactors treating acidic mine drainage water. *Mine Water and the Environment*, 32(3), 222-228.
- Catalán, C. E. (2004). Series Temporales. *Laboratorio de Estadística*.
- Comisión Nacional del Agua (2007). *Manual de diseño de agua potable, alcantarillado y saneamiento*. Guía para el control de descargas a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Jiutepec, México: Comisión Nacional del Agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Cortés-Martínez, F., Treviño-Cansino, A., Sáenz-López, A., & Narayanasamy, R. (2016). Statistical analysis for the characterization of the wastewater in the influent of a treatment plant (Case of study). *International Journal of Engineering and Technical Research*, 4 (1), 103-110.
- Cortés-Martínez, F., Espinoza-Fraire, T., Sáenz, L. A. & Betancourt, Ch. J. R. (2017). Prediction of wastewater organic matter with time series. *International Journal of Engineering and Technical Research*, 7 (2), 54-56.
- Diario Oficial de la Federación. (1998). NOM-002-ECOL-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. SEMARNAT. México.
- Hall, M. (2014). *Time Series Analysis and Forecasting with Weka*. Recuperado de <https://wiki.pentaho.com/display/DATAMINING/Time+Series+Analysis+and+Forecasting+with+Weka>
- Lichman, M. (2013). *UCI Machine Learning Repository*. Recuperado de <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/water+treatment+plant>
- Mjalli, F. S., Al-Asheh, S., & Alfadala, H. E. (2007). Use of artificial neural network black-box modeling for the prediction of wastewater treatment plants performance. *Journal of Environmental Management*, 83(3), 329-338.
- Sánchez-Marrè, M., Gibert, K., & Rodríguez-Roda, I. (2004). GESCONDA: a tool for knowledge discovery and data mining in environmental databases. *Research on Computing Science. Centro de Investigación en Computación, Instituto Politécnico Nacional, México DF, México*, 11, 348-364.
- Smith, T. C., y Frank, E. (2016). Introducing machine-learning concepts with WEKA. *Statistical Genomics: Methods and Protocols*, 353-378.
- Yu, H. Q., & Fang, H. H. (2003). Acidogenesis of gelatin-rich wastewater in an upflow anaerobic reactor: influence of pH and temperature. *Water research*, 37(1), 55-66.

# Análisis económico en una unidad de producción pecuaria con el uso de energía alternativa, Etchojoa, Sonora, México

Jorge Cota Gutiérrez<sup>1</sup>, M.C. Elvira Martínez Salomón<sup>2</sup>, Dr. Jesús Ramón Rodríguez Apodaca

## Resumen

Este trabajo investigativo se realizó en el Municipio de Etchojoa, Estado de Sonora, país México y se estudió la actual situación de los productores agropecuarios para después hacer una proyección a futuro de analizar, evaluar, estudiar y demostrar que las energías alternativas en las Unidades de Producción Pecuaria (UPP) elevan la competitividad. Se comparó la productividad actual y haciendo una proyección con la utilización de la energía solar mediante un sistema fotovoltaico autónomo. Se realizaron visitas y estudios a las UPP para conocer sus gastos promedio en energías, mediante entrevistas y cuestionarios a los productores con alta validez y confiabilidad y los resultados obtenidos fue que la utilización de las energías alternativas en la producción de ganado, se eleva la competitividad y más si se aprovechan apoyos y financiamientos disponibles para las UPP y contribuir al desarrollo sustentable de los recursos naturales.

**Palabras Claves:** Energía, Alternativa, Análisis económico, Unidad, Pecuaria.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos 30 años, las políticas para el desarrollo en la unidades de producción rural han sido objeto de cambios que han ido a la par de las políticas internacionales en el desarrollo sustentable donde se ha tratado de integrar a los principales actores del medio rural como son los campesinos, empresarios agropecuarios, agroindustriales, organizaciones gremiales, los tres niveles del gobierno y en ocasiones organismos internacionales, para que todos estos en su conjunto, lograr una competitividad en los mercados elevando la productividad con sustentabilidad, pero tomando en cuenta el nivel de recursos naturales, acciones a largo plazo, aspectos culturales y sociales, disminución de la pobreza. La presente investigación propone el de adoptar los avances tecnológicos para la implementación un sistema solar fotovoltaico autónomo en la operación productiva de las unidades de producción pecuaria para aprovechar los recursos naturales y crear una cultura transgeneracional de conservación e innovación. Por esto se formuló la siguiente hipótesis: *“La utilización de la energía alternativa en una UPP logra una mayor competitividad, mediante el incremento de utilidades y reducción de costos”*. Ha habido avances importantes en el aprovechamiento de programas para el fortalecimiento del desarrollo sustentable en la población, pero aún falta más penetración en la actividad agropecuaria y es por temor, falta de información o un adecuado conocimiento de la población objetivo en las políticas públicas ya existentes. Los centros de desarrollo tecnológicos, las universidades, la sociedad, iniciativa Privada y Gobierno pueden generar de una vez por todas, un punto de inflexión trascendente en el desarrollo sustentable de los recursos naturales.

En estudios relacionados se llegó a la conclusión que en la agricultura y ganadería la aplicación más importante de la energía solar es la de bombeo de agua para riego, abrevadero de ganado y para consumo humano. Otra aplicación es la de cercos eléctricos para el manejo de ganado y el bombeo en acuicultura. También es usada en refrigeradores solares para la conservación de alimentos percederos (FIRCO 2007).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Esta es una investigación de **alcance correlacional**. Los estudios correlacionales, al evaluar el grado de asociación entre dos o más variables, miden cada una de ellas (presuntamente relacionadas) y, después, cuantifican y analizan la vinculación. Tales correlaciones se sustentan en hipótesis sometidas a prueba (Hernández 2010). La población estudiada en esta investigación se obtuvo en base a estadísticas Bovinos registradas en el Padrón Ganadero Nacional en la página <http://www.pgn.org.mx/index.php/estadistica-pecuaria> correspondientes al municipio de Etchojoa, Sonora. Se tomó el análisis para luego sacar una muestra representativa en base a la información obtenida en base al

<sup>1</sup> Jorge Cota Gutiérrez, Estudiante de Maestría en Desarrollo Sustentable en Universidad Autónoma Intercultural de Sinaloa,

<sup>2</sup> M.C. Elvira Martínez Salomón, Profesora de Tiempo Completo, Universidad Autónoma Intercultural de Sinaloa, (**autor correspondiente**) [martinez\\_salomon@uais.edu.mx](mailto:martinez_salomon@uais.edu.mx)

<sup>3</sup> Dr. Jesús Ramón Rodríguez Apodaca, Profesor, Universidad Autónoma Intercultural de Sinaloa.

total de cabezas registradas en el SINIIGA y abocarnos en las UPP que acumulen el total de la muestra de población en un 10.21% para identificar la clave de UPP, ubicación y aplicar el cuestionario a la muestra representativa, la cual tendrá inferencia en la población a estudiar en esta investigación. Se analizó la población de 499 UPP's el municipio de Etchojoa, Sonora, con un total de 11,046 vientres.

#	Municipio	UPP	Vientres	Vaquillas	Sementales	Crías Hembra	Crías Machos	Becerras	Novillos
26	Etchojoa	499	11046	2535	419	1374	605	2405	55

Fuente: Elaboración propia.

No.	UPP	vientres	Localidad	Municipio
1	26-026-1395-002	3	Bacame Nuevo	Etchojoa, Sonora.
2	26-026-1200-001	15	Buaysiacobe	Etchojoa, Sonora.
3	26-026-1466-001	17	Bacame Nuevo	Etchojoa, Sonora.
4	26-026-1065-001	17	Agustín Melgar	Etchojoa, Sonora.
5	26-026-1430-001	20	Campo España	Etchojoa, Sonora.
6	26-026-1395-003	27	Bacame Nuevo	Etchojoa, Sonora.
7	26-026-1513-001	27	Bacobampo	Etchojoa, Sonora.
8	26-026-1472-002	28	Buaysiacobe	Etchojoa, Sonora.
9	26-026-1386-001	42	Las Cucas	Etchojoa, Sonora.
10	26-026-1501-003	44	Sahuaral	Etchojoa, Sonora.
11	26-026-1315-001	56	Las Mayas	Etchojoa, Sonora.
12	26-026-1389-001	62	Las Cucas	Etchojoa, Sonora.
13	26-026-1384-001	74	Las Cucas	Etchojoa, Sonora.
14	26-026-1383-001	84	Las Cucas	Etchojoa, Sonora.
15	26-026-1699-001	120	Basconcobe	Etchojoa, Sonora.
16	26-026-1674-001	208	Las Cucas	Etchojoa, Sonora.
17	26-026-1385-001	284	Basconcobe	Etchojoa, Sonora.
Muestra del 10.21%		1,128		

Cuadro 1. Listado de UPP's integrantes de la muestra

### RESULTADOS

Se obtuvo el gasto en Kilowatts de luz eléctrica y gasolina mensual en la UPP

UPP	Vientres	KWH	Costo KWH	Costo al mes
26-026-1395-002	3	1,250	\$ 0.9560	\$ 1,195.00
26-026-1200-001	15	1,300	0.9560	1,242.80
26-026-1466-001	17	1,350	0.9560	1,290.60
26-026-1065-001	17	1,350	0.9560	1,290.60
26-026-1430-001	20	1,450	0.9560	1,386.20

26-026-1395-003	27	1,650	0.9560	1,577.40
26-026-1513-001	27	1,650	0.9560	1,577.40
26-026-1472-002	28	1,650	0.9560	1,577.40
26-026-1386-001	42	2,200	0.9560	2,103.20
26-026-1501-003	44	2,250	0.9560	2,151.00
26-026-1315-001	56	2,400	0.9560	2,294.40
26-026-1389-001	62	2,500	0.9560	2,390.00
26-026-1384-001	74	2,600	0.9560	2,485.60
26-026-1383-001	84	2,800	0.9560	2,676.80
26-026-1699-001	120	3,000	0.9560	2,868.00
26-026-1674-001	208	3,200	0.9560	3,059.20
26-026-1385-001	284	3,600	0.9560	3,441.60
<b>Total</b>	<b>1,008</b>	<b>36,200</b>	<b>\$ 0.9560</b>	<b>\$ 34,607.20</b>

Cuadro 2. Gasto promedio de luz por UPP

UPP	Vientres	Gasto promedio en gasolina para bombeo			
		litros	Costo litro	Costo diario	Costo mensual
26-026-1395-002	3	1	\$ 18.00	\$ 18.00	\$ 540.00
26-026-1200-001	15	1.5	18.00	27.00	810.00
26-026-1466-001	17	2	18.00	36.00	1,080.00
26-026-1065-001	17	2	18.00	36.00	1,080.00
26-026-1430-001	20	2	18.00	36.00	1,080.00
26-026-1395-003	27	3	18.00	54.00	1,620.00
26-026-1513-001	27	3	18.00	54.00	1,620.00
26-026-1472-002	28	3	18.00	54.00	1,620.00
26-026-1386-001	42	4.5	18.00	81.00	2,430.00
26-026-1501-003	44	4.5	18.00	81.00	2,430.00
26-026-1315-001	56	6	18.00	108.00	3,240.00
26-026-1389-001	62	6.5	18.00	117.00	3,510.00
26-026-1384-001	74	7.5	18.00	135.00	4,050.00
26-026-1383-001	84	8.5	18.00	153.00	4,590.00
26-026-1699-001	120	12	18.00	216.00	6,480.00
26-026-1674-001	208	21	18.00	378.00	11,340.00
26-026-1385-001	284	29	18.00	522.00	15,660.00
total	1008	117	\$ 18.00	\$ 2,106.00	\$ 63,180.00

Cuadro 3. Gasto promedio de combustible por UPP

Se comparó el gasto con la implementación de un sistema fotovoltaico autónomo con un valor de \$ 247,949.00 pesos con una duración de 20 años resultando:

Clave de UPP	Vientres	costo mes de energía	costo anual de energía	Costo a 20 años energía	Costo sistema fotovoltaico	Ahorro con uso de celdas solares
26-026-1395-002	3	\$ 1,735.00	\$ 20,820.00	\$ 416,400.00	\$ 247,494.00	\$ 168,906.00
26-026-1200-001	15	2,052.80	24,633.60	492,672.00	247,494.00	245,178.00
26-026-1466-001	17	2,370.60	28,447.20	568,944.00	247,494.00	321,450.00
26-026-1065-001	17	2,370.60	28,447.20	568,944.00	247,494.00	321,450.00
26-026-1430-001	20	2,466.20	29,594.40	591,888.00	247,494.00	344,394.00
26-026-1395-003	27	3,197.40	38,368.80	767,376.00	247,494.00	519,882.00
26-026-1513-001	27	3,197.40	38,368.80	767,376.00	247,494.00	519,882.00
26-026-1472-002	28	3,197.40	38,368.80	767,376.00	247,494.00	519,882.00
26-026-1386-001	42	4,533.20	54,398.40	1'087,968.00	247,494.00	840,474.00
26-026-1501-003	44	4,581.00	54,972.00	1'099,440.00	247,494.00	851,946.00
26-026-1315-001	56	5,534.40	66,412.80	1'328,256.00	247,494.00	1'080,762.00
26-026-1389-001	62	5,900.00	70,800.00	1'416,000.00	247,494.00	1'168,506.00
26-026-1384-001	74	6,535.60	78,427.20	1'568,544.00	247,494.00	1'321,050.00
26-026-1383-001	84	7,266.80	87,201.60	1'744,032.00	247,494.00	1'496,538.00
26-026-1699-001	120	9,348.00	112,176.00	2'243,520.00	247,494.00	1'996,026.00
26-026-1674-001	208	14,399.20	172,790.40	3'455,808.00	247,494.00	3'208,314.00
26-026-1385-001	284	19,101.60	229,219.20	4'584,384.00	247,494.00	4'336,890.00
Totales	1,128	\$97,787.20	\$1'173,446.40	\$23'468,928.00	\$4'207,398.00	\$ 19'261,530.00

Cuadro 4. Análisis de ahorro de energía

Año	Ingresos promedio	Costos	flujo de efectivo	Tasa de actualización	Ingresos actualizados	Egresos actualizados
Año 0	0.00	247,494.00	-247,494.00	1.00	0.00	247,494.00
Año 1	758,160.00	0.00	758,160.00	0.91	689,236.36	0.00
Año 2	758,160.00	0.00	758,160.00	0.83	626,578.51	0.00
Año 3	758,160.00	0.00	758,160.00	0.75	569,616.83	0.00
Año 4	758,160.00	0.00	758,160.00	0.68	517,833.48	0.00
Año 5	758,160.00	0.00	758,160.00	0.62	470,757.71	0.00
Año 6	758,160.00	0.00	758,160.00	0.56	427,961.55	0.00
Año 7	758,160.00	0.00	758,160.00	0.51	389,055.96	0.00
Año 8	758,160.00	0.00	758,160.00	0.47	353,687.24	0.00
Año 9	758,160.00	0.00	758,160.00	0.42	321,533.85	0.00
Año 10	758,160.00	0.00	758,160.00	0.39	292,303.50	0.00
Año 11	758,160.00	0.00	758,160.00	0.35	265,730.45	0.00
Año 12	758,160.00	0.00	758,160.00	0.32	241,573.14	0.00

Año 13	758,160.00	0.00	758,160.00	0.29	219,611.95	0.00
Año 14	758,160.00	0.00	758,160.00	0.26	199,647.22	0.00
Año 15	758,160.00	0.00	758,160.00	0.24	181,497.48	0.00
Año 16	758,160.00	0.00	758,160.00	0.22	164,997.71	0.00
Año 17	758,160.00	0.00	758,160.00	0.20	149,997.91	0.00
Año 18	758,160.00	0.00	758,160.00	0.18	136,361.74	0.00
Año 19	758,160.00	0.00	758,160.00	0.16	123,965.22	0.00
Año 20	758,160.00	0.00	758,160.00	0.15	112,695.65	0.00
Total	1'513,200.00	247,494.00	1'4915,706.00		6'454,643.47	247,494.00

Cuadro 5. Análisis de rentabilidad

Valor Actual Neto	\$6'207,149.00
Tasa Interna de Retorno	306%
Relación Beneficio Costo	26.08

Estos resultados nos muestran que si hay incremento de productividad en las UPP del municipio de Etchojoa, con la instalación de un sistema fotovoltaico autónomo consistente en 14 módulos POLICRISTALINO con marco de aluminio anodizado y caja de conexiones para intemperie con una potencia máxima (Wp) de 260 watts. Con la instalación, puesta en marcha y todos los accesorios que permitan la puesta en marcha del sistema fotovoltaico autónomo 5.8 horas y potencia de 3.6 KW en su máxima capacidad y nos arroja Un Valor Actual Neto de \$ 6'207,149.00 pesos, es decir; si invertimos \$ 247,494.00 pesos nuestra inversión a un futuro será de \$ 6'207,149.00 pesos con una tasa del 10% de actualización, muy superior a la inflación pasada, actual y pronosticada y Una relación Costo/Beneficio de 26.08, es decir por cada peso invertido en el sistema fotovoltaico autónomo obtendremos 26.08 pesos de beneficio.

### CONCLUSIÓN

El uso de las energías alternativas en las empresas rurales es una opción positiva pues se disminuye el costo de operación y se aumenta la utilidad, se aprovechan los recursos naturales de la región, su utilización es apoyada por el gobierno federal, está regulada su utilización, existen muchos paquetes adecuados a sus requerimientos y lo principal es que no contaminan el ecosistema.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fideicomiso de Riesgo Compartido, (2007). La energía renovable en el Sector agropecuario. "Una alternativa para el desarrollo rural sustentable" pag.14.

Hernández Sampieri Roberto. Metodología de la Investigación, 5ta. Ed. Ed. Mc Graw Hill. 2010.

<http://www.pgn.org.mx/index.php/estadistica-pecuaria>

[http://www.pgn.org.mx/\\_programs/estadistica-bis.php](http://www.pgn.org.mx/_programs/estadistica-bis.php)

## Habilidades socioemocionales de niñas y niños de educación básica del sur de Sonora

Mtra. Angélica Crespo Cabuto<sup>1</sup>, Mtra. Lorena Calderón Soto<sup>2</sup>, Mtra. Maricel Rivera Iribarren<sup>3</sup>, Mtra. María Teresa González Frías<sup>4</sup>, Dra. María Lorena Serna Antelo<sup>5</sup>

**Resumen:** La incorporación de las habilidades socioemocionales al currículo formal en educación básica, busca el desarrollo progresivo de habilidades, actitudes y valores; por ello, los docentes deben apoyar y alentar a los estudiantes a fortalecer la regulación de sus emociones, así como acompañar, gestionar y monitorear su desempeño escolar. Este estudio descriptivo tiene como objetivo identificar las habilidades de autonomía y autorregulación de estudiantes de quinto y sexto grado de primaria de una zona escolar del sur de Sonora. Para ello se aplicó un cuestionario de autoevaluación a 393 alumnos. Los principales resultados indican diferencias entre los centros escolares, los cuales se ven relacionados con el género y grado escolar de los participantes, quienes muestran diferencias significativas en las habilidades relacionadas con autorregulación. Dada la importancia social y formativa en la etapa de educación infantil de las habilidades socioemocionales, el aprendizaje debe convertirse en una prioridad del sistema educativo nacional.  
**Palabras clave:** habilidades socioemocionales, autonomía y autorregulación

### *Social-emotional skills of children in basic education in southern Sonora*

**Abstract:** The incorporation of socio-emotional skills into the formal curriculum in basic education, seeks the progressive development of skills, attitudes and values. In this sense, teachers must support and encourage students to strengthen the regulation of their emotions, accompanying, managing and monitoring their school performance. The objective of this descriptive study is to identify autonomy and self-regulation skills of fifth and sixth grade students in a school zone in southern Sonora. Applying a self-assessment questionnaire to 393 students. The main results indicate differences between schools, related to gender and grade level of participants, who show significant differences in skills related to self-regulation. Given the importance of developing socio-emotional skills in early childhood education, these must become a priority of the education system.

**Keywords:** Socio-emotional skills, autonomy, self-regulation

### Introducción

El desarrollo de las habilidades socioemocionales ha tomado un lugar importante a nivel curricular, hoy en día se espera que la escuela contribuya a su desarrollo y promoción, tratando en gran parte de compensar la falta de apoyo de la familia o de los contextos adversos en los que las niñas y niños se desenvuelven; por lo que estas deben trabajarse en la educación básica, ya que entre más temprano se presenten mayores serán los beneficios (Bassi, 2013).

De igual manera Elias (2013), plantea que las escuelas deben mejorar sus acciones para lograr formar adultos alfabetos, responsables y pacíficos, considerando como factor clave a la educación del carácter, el aprendizaje de servicio, el civismo y la inteligencia emocional; lo cual puede ser posible si las acciones que se emprenden en ese campo, atienden las necesidades de los alumnos, son viables, sostenibles y se pueden sistematizar.

El desarrollo de las habilidades socioemocionales no debe considerarse como un aprendizaje aparte, es necesario incorporarlo a las asignaturas de manera constante y efectiva, contribuyendo así a aumentar el compromiso de los estudiantes por el aprendizaje, facilitar el trabajo colaborativo, la integración y solidaridad dentro del aula, las que a su vez se trasladarán hacia el exterior de la escuela (Elias, 2013). Diversos estudios han demostrado que el mejor predictor en relación a los logros académicos son las habilidades cognitivas, mientras que las socioemocionales contribuyen a la continuidad y permanencia en los estudios (Bassi, Busso, Urzúa, & Vargas, 2012).

<sup>1</sup> Mtra. Angélica Crespo Cabuto, es Profesora del Instituto Tecnológico de Sonora, Ciudad Obregón, Sonora, México, [angelica.crespo@itson.edu.mx](mailto:angelica.crespo@itson.edu.mx)

<sup>2</sup> Mtra. Lorena Calderón Soto es Profesora del Instituto Tecnológico de Sonora, Ciudad Obregón, Sonora, México, [lorenacalderonsoto@hotmail.com](mailto:lorenacalderonsoto@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>3</sup> Mtra. Maricel Rivera Iribarren es Profesora del Instituto Tecnológico de Sonora, Ciudad Obregón, Sonora, México, [maricel.rivera@itson.edu.mx](mailto:maricel.rivera@itson.edu.mx)

<sup>4</sup> Mtra. María Teresa González Frías es Profesora del Instituto Tecnológico de Sonora, Ciudad Obregón, Sonora, México, [mteresagf@hotmail.com](mailto:mteresagf@hotmail.com)

<sup>5</sup> Dra. María Lorena Serna Antelo es Profesora del Instituto Tecnológico de Sonora, Ciudad Obregón, Sonora, México, [lorena.serna@itson.edu.mx](mailto:lorena.serna@itson.edu.mx)

En un estudio realizado por la Universidad Autónoma de México y por la Universidad Autónoma de Baja California, se muestra que la autoestima, el establecimiento de metas y las actividades de estudio, influyen en el rendimiento académico de los estudiantes de secundaria. Se encontró que éstos presentan dificultades generalizadas en el estudio, las cuales se encuentran relacionadas con pereza, concentración, dependencia del maestro, motivación y desorientación acerca de cómo emprender tareas, entre otras. Algunas dificultades específicas incluyen: tomar apuntes, discriminar y recordar información importante, organizar la lectura, recordar lo leído, relacionar las pruebas con los argumentos, ser crítico, organizar el tiempo de estudio y el esfuerzo, cumplir los plazos establecidos, superar la pereza, tomar iniciativas independientes y romper con la dependencia de los profesores (Hernández, Trejo & Hernández, 2018).

Considerando lo anterior y partiendo de los resultados obtenidos en pruebas internacionales, tales como PISA en el 2015, resulta necesario y pertinente la incorporación de las habilidades socioemocionales al currículo formal de toda la educación obligatoria en México, los cuales fueron estipulados en el Modelo Educativo 2018. Lo anterior implica que la formación académica debe ir de la mano del desarrollo progresivo de habilidades, actitudes y valores, el mejor conocimiento de sí mismo, autonomía, autorregulación, perseverancia y convivencia. Por ello, se debe promover que los docentes apoyen y alienten a los estudiantes a fortalecer la regulación de sus emociones, así como acompañar, gestionar y monitorear su desempeño escolar (SEP, 2017).

Las habilidades socioemocionales proporcionan las herramientas intrapersonales e interpersonales requeridas por el individuo para su adaptación al contexto en el cual se desenvuelve, facilitando su desarrollo personal, social e intelectual; estas implican la utilización de los recursos cognitivos, comportamentales, emocionales y actitudinales, tales como el autoconocimiento, autorregulación, entre otras (INEEd, 2018).

El autoconocimiento implica conocerse y comprenderse, se produce una vez que se adquiere la noción de persona, y se reconocen las cualidades y características que lo conforman, como resultado de un proceso de reflexión, base importante de la autoestima, el cual influye en el rendimiento académico, expectativas y motivaciones. Una persona que se conoce y valora es independiente, no le teme a los cambios, toma decisiones y se responsabiliza de sus propias acciones (Navarro, 2009).

Así mismo Navarro (2009), establece que la autonomía implica regular la conducta a través de normas que surgen del propio individuo. Una persona autónoma, es una persona responsable, segura de sí misma, con fuerza de voluntad y disciplinada; esta es adquirida a través de la experiencia y la práctica, en donde se valora situaciones de forma independiente, tomando decisiones de un modo adecuado.

Para Muñoz (2017), la autorregulación es la habilidad de mantener el control de los pensamientos, sentimientos y conductas; en otras palabras es la integración de la emoción y percepción que dan como resultado un comportamiento apropiado. Desarrollar esta habilidad forma personas reflexivas, tolerantes, empáticas y colaborativas, si no se trabaja esta área con los niños, es muy posible que presente problemas de transición en la escuela.

Considerando que las habilidades socioemocionales son fundamentales para el desarrollo de las personas por su asociación a un mejor aprendizaje y a trayectorias escolares, personales y laborales más exitosas (SEP, 2017), resulta importante conocer si los estudiantes de educación básica cuentan con las habilidades socioemocionales requeridas para su desempeño académico y personal.

## Desarrollo

### *Método*

Este estudio fue de tipo descriptivo no experimental transaccional, ya que fue aplicado en campo y pretende dar a conocer detalladamente los datos identificados y la comparación entre las instituciones educativas.

### *Participantes*

Se contó con la participación de 393 estudiantes de seis instituciones educativas de nivel básico, pertenecientes al sector 04 del municipio de Cajeme. Siendo 226 del género masculino y 167 femenino; de los cuales 230 niños estaban inscritos en quinto y 163 en sexto año, los rangos de edades se ubicaron entre los 9 y 12 años.

### *Instrumento*

Se aplicó un cuestionario de autoevaluación que tenía como objetivo identificar las habilidades de autonomía y autorregulación de los estudiantes de quinto y sexto grado de primaria. En el primer apartado se solicitaban datos generales del participante, tales como nombre del centro escolar, grado, género y edad. El cuestionario estaba conformado por 30 ítems, los cuales valoraban dos dimensiones; la primera enfocada a diagnosticar la percepción del estudiante con relación a la habilidad de autonomía y la segunda de autorregulación, cada una con 15 ítems. La escala utilizada fue de cuatro opciones que van de muy en desacuerdo a muy de acuerdo, la cual se adaptó al nivel de los niños.

### *Procedimiento*



Para el diseño del instrumento se llevó a cabo un análisis de las habilidades socioemocionales establecidas en el Modelo Educativo para la educación obligatoria 2018, con la finalidad de identificar aquellos desempeños que deben desarrollar las niñas y niños de quinto y sexto grado de primaria, seleccionando específicamente aquellos relacionados al desarrollo de la autonomía, autorregulación y autoconocimiento, ya que estos son los que permiten al niño aprender a aprender. A partir de ello, se realizó una búsqueda de instrumentos validados y confiabilizados, tomando como base el instrumento para medir la disposición hacia el estudio realizado por Sánchez, Valdés, Gantú y Vales en 2011, al cual se incluyeron ítems que permitieran analizar las dimensiones abordadas. La encuesta tuvo un alfa de Cronbach de .88, por lo que se identifica que este cuenta de manera interna con consistencia y fiabilidad.

Se utilizó el paquete estadístico para las ciencias sociales SPSS versión 21.0 para el procesamiento de la información, en donde se realizaron los análisis descriptivos correspondientes a las medias generales y por institución. Así mismo se llevó a cabo un análisis comparativo de medias a partir de la prueba ANOVA y post hoc para las instituciones; así como la prueba *t* de student para comparación de medias por grados y género.

## Resultados

A partir de los análisis realizados de la aplicación del instrumento de habilidades socioemocionales a seis instituciones primarias de Cajeme, se identificó que con relación a la habilidad de autonomía la media fue de 3.22 y de autorregulación de 3.20, lo cual indica que los estudiantes perciben que cuentan con las habilidades socioemocionales diagnosticadas (Ver tabla 1).

Dimensiones	M	DE
Autonomía	3.22	.46
Autorregulación	3.20	.39

Tabla 1. Medias de habilidades socioemocionales

Por otra parte, con relación a los criterios abordados en la dimensión de autonomía, se pudo identificar que la iniciativa personal es la que cuenta con una media menor de 3.16, mientras que toma de decisiones y compromisos se ubicó con una media de 3.26. Sin embargo, ambos se ubican en la escala de acuerdo (Ver tabla 2).

Criterio	M	DE
Iniciativa personal	3.16	.60
Identificación de necesidades y búsqueda de soluciones	3.23	.63
Liderazgo y apertura	3.22	.62
Toma de decisiones y compromisos	3.26	.56
Autoeficiencia	3.21	.63

Tabla 2. Medias de la dimensión de autonomía

Así mismo, en la dimensión de autorregulación, se identificó que la autogeneración de emociones se ubicó con una media de 3, mientras que la metacognición con una media de 3.5. Es decir, se ubica en la escala de aceptable (Ver tabla 3).

Criterio	M	DE
Perseverancia	3.24	.55
Metacognición	3.35	.50
Expresión de emociones	3.20	.52
Regulación de emociones	3.20	.50
Autogeneración de emociones	3.00	.64

Tabla 3. Medias de la dimensión de autorregulación

Se realizó un análisis de comparación de medias utilizando la prueba para diferencias de medias ANOVA, con la finalidad de identificar la significancia entre las instituciones educativas como se muestra en la tabla 4, encontrando que existen diferencias significativas en la dimensión de liderazgo y apertura, así como en metacognición.

Dimensiones	Escuela 1		Escuela 2		Escuela 3		Escuela 4		Escuela 5		Escuela 6		ANOVA	
	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE	F	P
Iniciativa Personal	3.22	.54	3.10	.61	3.09	.64	3.16	.60	3.29	.59	3.27	.55	1.02	.400
Identificación de necesidades	3.23	.63	3.15	.63	3.21	.68	3.34	.53	3.23	.66	3.31	.66	.752	.585
Liderazgo y apertura	3.03	.66	3.30	.52	3.19	.69	3.33	.47	3.29	.76	3.29	.64	2.35	.040
Toma de decisiones	3.26	.50	3.24	.56	3.29	.56	3.25	.55	3.30	.44	3.25	.75	.134	.985
Autoeficacia	3.17	.59	3.16	.64	3.19	.68	3.20	.51	3.23	.72	3.30	.68	.455	.810
Perseverancia	3.25	.54	3.27	.51	3.22	.64	3.19	.46	3.22	.57	3.25	.61	.171	.973
Metacognición	3.50	.44	3.27	.49	3.29	.46	3.35	.41	3.28	.71	3.48	.65	2.62	.024
Expresión de emociones	3.14	.57	3.12	.66	3.19	.59	3.33	.63	3.29	.75	3.27	.60	1.16	.326
Regulación de emociones	3.22	.57	3.14	.57	3.22	.59	3.26	.60	3.25	.61	3.19	.77	.408	.843
Autorregulación de emociones	2.88	.60	2.98	.63	3.01	.64	3.03	.58	3.23	.69	3.10	.80	1.40	.220

Tabla 4. Análisis de varianza comparación entre escuelas habilidades socioemocionales

Además se realizó la prueba post hoc, con la finalidad de identificar la diferencia de medias entre las escuelas, demostrando que con relación a la dimensión de liderazgo y apertura las escuelas 2 y 4, cuentan con medias más altas, mientras que las escuelas 5 y 6 con medias similares; así mismo, con relación a la dimensión de metacognición las escuelas con medias más altas fueron la 1 y 6 (Ver tabla 5).

Dimensiones	Escuela 1		Escuela 2		Escuela 3		Escuela 4		Escuela 5		Escuela 6		ANOVA Post hoc
	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE	
Liderazgo y apertura	3.03	.66	3.30	.52	3.19	.69	3.33	.47	3.29	.76	3.29	.64	1<2>3<4>5=6
Metacognición	3.50	.44	3.27	.49	3.29	.46	3.35	.41	3.28	.71	3.48	.65	1>2<3<4>5<6

Tabla 5. Diferencias entre instituciones educativas en el desarrollo de habilidades socioemocionales

Se llevó a cabo la prueba *t* de student, con la finalidad de identificar si existen diferencias en la percepción de las niñas y niños de quinto y sexto grado de primaria, con relación al desarrollo de las habilidades socioemocionales, resaltando que existen diferencias entre las dimensiones de identificación de necesidades, liderazgo y apertura, toma de decisiones y metacognición como se muestra en la tabla 6, donde los niños de sexto se ubican con medias más altas.

Dimensiones	Niños 5to. Grado		Niños 6to. Grado		t	
	M	DE	M	DE	F	P
Iniciativa Personal	3.15	.61	3.16	.58	.793	.374
Identificación de necesidades	3.19	.67	3.28	.57	5.31	.022
Liderazgo y apertura	3.19	.67	3.27	.54	5.273	.022
Toma de decisiones	3.22	.59	3.33	.49	5.58	.019
Autoeficacia	3.18	.64	3.24	.62	1.02	.313
Perseverancia	3.24	.52	3.22	.59	2.90	.089
Metacognición	3.33	.54	3.39	.44	4.37	.037
Expresión de emociones	3.14	.64	3.27	.59	1.27	.261
Regulación de emociones	3.22	.58	3.18	.62	.550	.459
Autorregulación de emociones	3.01	.66	2.98	.61	1.19	.275

Tabla 6. Diferencias entre grado en el desarrollo de habilidades socioemocionales

Así mismo, se realizó la prueba *t* de student con la finalidad de conocer si existen diferencias entre el género de los estudiantes, encontrando que en la dimensión de identificación de necesidades y expresión de emociones se cuenta con diferencias significativas, ya que las niñas presentan medias más altas (Ver tabla 7).

Dimensiones	Hombres		Mujeres		t	
	M	DE	M	DE	F	P
Iniciativa Personal	3.03	.60	3.33	.55	1.18	.278
Identificación de necesidades	3.08	.65	3.42	.56	6.09	.015
Liderazgo y apertura	3.11	.63	3.36	.58	1.42	.233
Toma de decisiones	3.18	.57	3.38	.51	1.88	.170
Autoeficacia	3.13	.64	3.31	.61	3.09	.079
Perseverancia	3.15	.56	3.35	.52	1.27	.260
Metacognición	3.26	.52	3.48	.45	.985	.321
Expresión de emociones	3.00	.63	3.45	.51	6.78	.010
Regulación de emociones	3.13	.62	3.30	.56	2.05	.153
Autorregulación de emociones	2.93	.66	3.09	.61	1.44	.231

Tabla 7. Diferencias entre género en el desarrollo de habilidades socioemocionales

### Discusión

Los resultados obtenidos muestran que las niñas y niños de quinto y sexto grado de primaria se ubican en la escala de acuerdo en el desarrollo de sus habilidades socioemocionales de autonomía y autorregulación. Sin embargo, se identificó que se cuenta con diferencias significativas entre los centros escolares en los criterios de liderazgo y apertura y metacognición.

Así mismo se llevaron a cabo los análisis de *t* de student, identificándose que existen diferencias entre los niños de quinto y sexto grado de primaria en las dimensiones de identificación de emociones, liderazgo y apertura, toma de decisiones y metacognición. Estos resultados coinciden con los establecidos en la investigación de Osés, Aguayo, Duarte y Manuel (2011), en la cual se llevó a cabo un análisis de las habilidades de autorregulación de estudiantes de secundaria, identificando que existe mejoría en el desarrollo de habilidades autorregulatorias en estudiantes de 12 años, es decir, aquellos que están el último año de primaria y primer año de secundaria.

Con respecto a las diferencias encontradas en el aspecto de la metacognición, los niños de quinto grado presentaron un menor desarrollo que los de sexto, este rasgo confirma lo expuesto por Escolano *et al.* (2014) los niños aumentan la variedad de habilidades cognitivas que utilizan como recurso para aprender, conforme van avanzando de grado y este uso combinado, provoca un pensamiento más estructurado y complejo; por lo tanto, en los últimos años de su educación utilizan más sus habilidades metacognitivas.

Con esta misma prueba se determinó que las niñas tienen mayor facilidad para identificar sus necesidades y expresar sus emociones. Joseph y Newman (2010), así como Heras *et.al* (2016) coinciden con este estudio, al señalar que las niñas demuestran un mayor nivel de la competencia emocional que sus compañeros varones, es decir las mujeres regulan mejor sus respuestas emocionales, a diferencia de los resultados encontrados en la investigación de Osés, *et.al* (2011) donde no se identificó diferencia para el desarrollo de las habilidades de autorregulación.

### Conclusiones

La enseñanza de las habilidades socioemocionales, es un aspecto fundamental, ya que permite al estudiante una formación integral, que favorece positivamente en su desarrollo social y personal, lo cual impacta positivamente en la convivencia escolar (Bravo y Herrera, 2011; Betina y Contini, 2011). Dada la importancia social y formativa en la etapa de educación infantil de las habilidades socioemocionales, el aprendizaje de éstas, tanto en niñas como en niños, debe convertirse en una prioridad del sistema educativo, ofreciendo talleres y tareas que movilicen estas habilidades desde las primeras experiencias educativas (Heras *et.al.*,2016)

Según Gutiérrez-Cobo *et.al.* (2017) en educación inicial, los individuos que manejan adecuadamente sus emociones presentan mejor capacidad de control cognitivo, presentando mayor tolerancia a la recompensa retrasada; refieren que es probable que las habilidades socioemocionales desempeñen un papel central en el éxito personal y social, ya que implica la conciencia de las estrategias más efectivas para crear respuestas adaptadas en situaciones emocionales.

Si bien el instrumento utilizado en este estudio, permitió tener un panorama general de la percepción que las niñas y niños tienen sobre las habilidades socioemocionales, es recomendable profundizar en las respuestas generadas por los participantes a través de instrumentos que permitan obtener información más precisa sobre el desarrollo de habilidades. Por lo que en investigaciones posteriores, se sugiere utilizar diferentes técnicas de investigación y recolección de información, que permitan profundizar aún más en el tema, identificando no solo la percepción, sino el nivel de desarrollo de estas.

### Referencias

- Bassi, M. (13 de 06 de 2013). Boletín LLECE. Habilidades socioemocionales: muchos avances, muchas preguntas Recuperado el 15 de mayo de 2018, de Unesco: [http://www.unesco.org/new/es/media-services/single-view/news/newsletter\\_llece\\_education\\_and\\_socioemotional\\_skills\\_mu/](http://www.unesco.org/new/es/media-services/single-view/news/newsletter_llece_education_and_socioemotional_skills_mu/)
- Bassi, M., Busso, M., Urzúa, S., & Vargas, J. (2012). Desconectados, habilidades, educación y empleo en América Latina. NY, EUA: Fondo de cultura económica.
- Betina, L. & Contini, N. (2011). Las habilidades sociales en niños y adolescentes. Su importancia en la prevención de trastornos psicopatológicos. *Fundamentos en humanidades* 12(23) 159-182. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/184/18424417009.pdf>
- Bravo, I. & Herrera, L. (2011). Las habilidades sociales del alumnado como variable moduladora. *Revista de educación y humanidades*. 1 173-212. Recuperado de: <http://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/46168/12%20-%20IVAN%20BRAVO%20ANTONIO%20-%20LUCIA%20HERRERA%20TORRES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Elías, M. J. (16 de enero de 2013). Aprendizaje académico y socio emocional. IBE-UNESCO. Recuperado el 12 de mayo de 2018, de Unesco: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001294/129414s.pdf>.
- Escolano-Pérez, E., & Gaeta-González, M., & Herrero-Nivela, M. (2014). Desarrollo y uso de habilidades metacognitivas infantiles: secuencias observacionales. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 5 (1), 453-461.
- Gutiérrez-Cobo M., Cabello R., Fernandez-Berrocal P. (2017) Los tres modelos de Inteligencia Emocional y Rendimiento en una tarea de ir / no continuar caliente y fresca en estudiantes de pregrado. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnbeh.2017.00033/full>
- Heras Sevilla, D., & Cepa Serrano, A., & Lara Ortega, F. (2016). Desarrollo emocional en la infancia. Un estudio sobre las competencias emocionales de niños y niñas. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1 (1), 67-73.
- Hernández Z. M, Trejo T. Y, Hernández, M. (2018). El desarrollo de habilidades socioemocionales de los jóvenes en el contexto educativo. *Revista de evaluación para docentes y directivos INEE*. Recuperado el 20 de mayo de: <https://www.inee.edu.mx/images/stories/2018/Red9/10AlDia.pdf>
- INEEd (2018) Instituto nacional de evaluación educativa. Sitio web: <https://www.ineed.edu.uy/nuestro-trabajo/publicaciones-del-ineed.html>
- Joseph, DL, y Newman, DA (2010). Inteligencia emocional: un metanálisis integrador y un modelo en cascada. *Revista de Psicología Aplicada*, 95 (1), 54-78. <http://dx.doi.org/10.1037/a0017286>
- McCombs, B & Whisler, J (1997) *The learner-centered classroom and school: Strategies for increasing student motivation and achievement*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Muñoz-Muñoz, L. (2017). La autorregulación y su relación con el apego en la niñez. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 15 (2), pp. 807-821. DOI:10.11600/1692715x.1520201082016
- Navarro S, M. (2009). Autocontrol y autoestima. *Revista digital para profesiones de la enseñanza*. Recuperado el 20 de mayo de 2018 de: <https://vdocuments.mx/autoconocimiento-y-autoestima-marina-navarro-suanes-1-.html>
- Osés, R., Aguayo, J. Duarte, E., & Manuel, J. (2011). Autorregulación en estudiantes de secundaria: influencia de sexo, edad y apoyo familiar. *Psicología Iberoamericana*. 19 (2). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/1339/133921440005.pdf>
- Sánchez, P., Valdés, A., Gantús, M. & Vales, J. (2011). Propiedades psicométricas de un instrumentos para medir la disposición hacia el estudio. *Revista de investigación educativa*. 12. 1-15. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=283121721004>
- SEP (2017) SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA, Aprendizajes clave, México, Modelo educativo 2017

### Notas biográficas

La Mtra. Angélica Crespo Cabuto, es licenciada en Ciencias de la Educación con Maestría en Administración y Desarrollo de Negocios con acentuación en Gestión Organizacional y Desarrollo Humano por parte del Instituto Tecnológico de Sonora, estudiante doctoral del programa en Socioformación y Sociedad del Conocimiento por parte del Centro Universitario CIFE. Actualmente se desempeña como responsable de programa educativo de la licenciatura en Ciencias de la Educación del Instituto Tecnológico de Sonora.

La Mtra. Lorena Calderón Soto, es licenciada en Ciencias de la Educación por parte del Instituto Tecnológico de Sonora, cuenta con una maestría en Tecnologías para el Aprendizaje de la Universidad de Guadalajara y maestría en Formación Docente por parte de la Escuela Normal Superior de Hermosillo, Sonora. Actualmente se desempeña como profesora de la licenciatura en Ciencias de la Educación y de la licenciatura en Educación Infantil del Instituto Tecnológico de Sonora, así mismo es

colaboradora del Cuerpo Académico de Alternativas Educativas para la Inclusión Social, realizando investigaciones relacionadas al desarrollo de la Responsabilidad Social Universitaria y al desarrollo de estrategias para el aprendizaje por servicio a la comunidad.

La Mtra. Maricel Rivera Iribarren, es licenciada en Ciencias de la Educación con Maestría en Educación por parte del Instituto Tecnológico de Sonora. Es profesora investigadora Titular B con perfil Prodep adscrita al Departamento de Educación del Instituto Tecnológico de Sonora y es miembro del Cuerpo Académico de Alternativas Educativas para la Inclusión Social, realizando investigaciones relacionadas al desarrollo de la Responsabilidad Social Universitaria y al desarrollo de estrategias para el aprendizaje por servicio a la comunidad.

La Mtra. María Teresa González Frías, es Médico Veterinario Zootecnista por parte de la Universidad de Guadalajara, cuenta con una Maestría en Educación por parte del Instituto Tecnológico de Sonora, y se ha especializado en temas relacionados al desarrollo de habilidades del pensamiento, estrategias de enseñanza situada y formación integral. Actualmente se desempeña como profesora en la licenciatura en Ciencias de la Educación del Instituto Tecnológico de Sonora y como consultora de empresas.

La Dra. María Lorena Serna Antelo, es Doctora en Tecnología Educativa por parte de la Nova Southeastern University en Florida, USA. Es profesora investigadora Titular B con perfil Prodep del Instituto Tecnológico de Sonora, adscrita al Departamento de Educación. Es miembro del Cuerpo Académico de Alternativas Educativas para la Inclusión Social, líder de la línea de generación y aplicación del conocimiento de Pedagogía del Ocio, especializándose en temas relacionados al diseño curricular.

# MICROENSEÑANZA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA FORMACIÓN DEL DOCENTE UNIVERSITARIO

Mte. Pável Iván Cruz Reyes. Dra. Ma de la Luz Hernandez Reyes. Dr. Jesús Madueña Molina

**Resumen:** La microenseñanza se originó en la Universidad de Stanford en el año de 1963 y hoy en día resurge con mayor fuerza y aplicabilidad ante la necesidad que demanda la sociedad de docentes competentes. Ofrece la posibilidad de fortalecer la formación de los docentes que se incorporan a la educación superior bajo el programa por competencias profesionales integradas. Es necesario resaltar la importancia de capacitar a quienes inician su carrera docente para así brindar a estos mayores posibilidades de éxito y de desarrollo de su potencial como persona y profesional, así como la involucrar valores, para que estos sea profesionales competentes, dispuestos a la actualización constante y con la capacidad de innovar ofreciendo soluciones a los aconteceres actuales en la educación, todo el pos del fomento a un estilo personal de cada educador, esta investigación tiene objetivo: identificar el interés personal y la disposición a la capacitación como docente entre los profesores de la Facultad de Psicología a través de cursos de microenseñanza.

**Palabras clave:** *Microenseñanza, educación, formación docente, enseñanza -aprendizaje.*

## Introducción

Día a día se incorporan a las aulas Universitarias, profesionales de todas las áreas en la nueva posibilidad que les brinda la vida de participar como docentes ante un grupo de personas, para ser modelo y guía en la formación de nuevos profesionales. Fuera de las escuelas formales que forman educadores, los egresados de las demás profesiones suelen no contar con la capacitación adecuada para el ejercicio de la docencia, careciendo así de conocimientos relacionados a técnicas, estrategias y metodologías necesarias para la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje.

El mundo avanza y la educación debe ir a la par con este, mientras los modelos tradicionales con sus formas ya gastadas han perdido el filo y vigencia, ante una sociedad que demanda nuevas respuestas a las problemáticas contemporáneas. Se requiere de valor e ingenio para asumir el reto de transformar la educación desde sus cimientos. Es necesario innovar para lograr la adecuación de los procesos de enseñanza-aprendizaje, se requiere de la emergencia de nuevos roles docentes.

Ahora bien no bastará con que cada docente asuma el deseo de ser educador por el mero hecho de ser este un trabajo, ni que este profesional recientemente incorporado a las filas de una comunidad educativa tenga extraordinarios conocimientos sobre su materia, debe existir en cada docente la vocación de serlo conjugada con el compromiso de capacitarse para ser tanto un buen profesional como docente.

No siempre es el caso que las instituciones educativas que incorporan al nuevo personal docente soliciten que estos tengan una formación o capacitación previa, o que se les brinde esa capacitación al momento de llegar a tal institución, más atender este aspecto es tanto fundamental como imprescindible, brindándole a los nuevos profesionales de la educación mejores posibilidades para su futuro, fortaleciendo así a la par tanto la práctica docente de cada profesor como las instituciones educativas mejorando los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Con respecto al tema de la calidad Menin (2011) se permite decir:

...que nadie sabe a ciencia cierta qué cosa se entiende por ella. La buena calidad, al mismo tiempo que la mala calidad de lo que se enseña, cobra un sentido relativo innegable, desde que incide en ello, más que la forma del enseñar, la postura epistemológica y lógica; hasta ideológica, del evaluador, generalmente externo. Lo mismo habría que decir del docente responsable del desarrollo de la asignatura; puesto que es quien asume la responsabilidad, tanto de la selección de los contenidos programáticos, cuanto de las formas o métodos de su desarrollo y evaluación.

Se requiere en cada institución de docentes ya sean novatos o expertos, tengan un elevado sentido de compromiso social y a su vez para con sí mismos y su formación que no culmina con la obtención de un título, sino que debe ser permanente y constante. Un educador con vocación que ha podido encontrar en la docencia su trabajo ideal, da lo

mejor de sí mismo y está proclive a seguir cambiando y creciendo como persona llevando una buena calidad de vida la cual ha de abonar a que esta persona pueda ser cada vez no solo un mejor educador, sino una persona plena en su vida.

Ardila (2003) conceptualiza la calidad de vida como un estado de satisfacción general, el cual es:

... derivado de la realización de las potencialidades de la persona. Posee aspectos subjetivos y aspectos objetivos. Es una sensación subjetiva de bienestar físico, psicológico y social. Incluye como aspectos subjetivos la intimidad, la expresión emocional, la seguridad percibida, la productividad personal y la salud objetiva. Como aspectos objetivos el bienestar material, las relaciones armónicas con el ambiente físico y social y con la comunidad, y la salud objetivamente percibida.

Ante este panorama surge la microenseñanza como propuesta para el adiestramiento a los profesionales que inician su carrera docente, los cuales han de ser los nuevos educadores, con la finalidad de que estos cuenten con una formación sólida que les respalde al momento ya de iniciar su trabajo formal como docente.

### **Desarrollo**

La microenseñanza encuentra su origen en la Universidad de Stanford en el año de 1963. Surge como una propuesta entonces innovadora para mejorar la práctica docente ante el conocimiento de las carencias que presentaban los docentes formados en programas tradicionales.

Campos (2005), comenta que la microenseñanza consiste en:

... Simplificar las condiciones de un salón de clases, permitiendo que un profesor instruya durante corto tiempo a un reducido grupo de alumnos que se capacitan para ser docentes, tratando de practicar una habilidad específica al enseñar. Al mismo tiempo la “clase” es grabada en video. Al final de la clase el profesor puede usar el video como fuente de retroalimentación para analizar su propio comportamiento y los elementos de atención en un momento de la sesión, éstos pueden ser: los alumnos, las condiciones, los recursos empleados, las técnicas y la reflexión del profesor respecto a su propio desempeño.

Peleberg, A. (1970), reflexiona en relación al programa tradicional de educación de profesores y comenta que este se enfoca en los métodos de enseñanza, en los cuales los cursos son meramente teóricos, que van a la par de prácticas supervisadas de enseñanza. Considerando que cursos enfocados en los saberes teóricos como verbalistas, abstractos e incluso vagos. Atendiendo los valores teóricos de manera casi exclusiva en la formación del profesorado, al docente le es complicado dimensionar estos saberes con la experiencia real de estar al frente de un aula.

Se debe de prestar la atención debida a esta relación teórico-práctica en la formación de los docentes para lograr profundizar en el entendimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje; que es complejo.

Nieto y Santiago (2014), hacen referencia al reto que representa cambiar las formas tradicionales en Enseñar para los Docentes. Con ello la necesidad de modificar la práctica docente, planteando el requerimiento de que cada docente reflexione sobre su propia práctica educativa.

La Greca (S.F.). Identifica tres tipos de tendencias que obedecen a la preocupación por la formación docente:

- Una Académica que atendía el “Saber cómo enseñar”, en donde el docente aparece como especialista en el conocimiento, bajo un modelo de formación basado en cómo transmitir esos conocimientos.
- Una formación Técnica en la que aparece el docente como un especialista en aplicar conocimientos científicos, eficaz al aplicar al realizar su actividad profesional. Se volvía entonces en la microenseñanza imprescindible la observación de la conducta profesor en su práctica real para su análisis y autoevaluación. Caracterizándose la relación maestro-alumno como una de proceso y producto. Con una raíz evidentemente conductual este enfoque encuentra mayor aplicación en los Estados Unidos en los años setenta.
- Por último una formación de tipo Crítico que pone énfasis en los procesos psicológicos a diferencia de los técnicos que lleva al docente a seleccionar los comportamientos adecuados ante las situaciones que se le presentan, atendiendo tanto la conducta como la manera que tiene cada docente de elaborar materiales

didácticos y cómo lo proyecta. Lo importante en este enfoque es la investigación sobre la acción en el aula transformar los escenarios de aprendizaje.

Independientemente del enfoque asumido cada uno muestra tanto fortalezas como debilidades, estos de manera ideal pudieran conjugarse en un modelo único integrador y flexible en que el docente adquiera los saberes necesarios para el ejercicio de su profesión y la vida a la par, es aquí que el modelo por competencias encuentra una conjugación pertinente en el esquema de enseñanza aprendizaje que propone la microenseñanza.

Durante la microenseñanza el docente a través de una simulación con el fin de tener a través de una experiencia (lo más cercana a la real) la posibilidad de adquirir un adiestramiento ante un grupo reducido de personas, durante un tiempo reducido de clase, que puede variar de 25 a 35 minutos según sea el caso, simplificando el proceso de enseñanza-aprendizaje para obtener un aprendizaje específico previamente planeado, el docente ejercita así sus capacidades ante el grupo, mientras el grupo a su vez hace la labor de observador y participa del proceso desarrollado por el docente.

Se recomienda la grabación en video de las sesiones para que después el docente pueda analizar su propia práctica, deberá prestar atención a cada detalle, las gesticulaciones, la entonación de la voz, los movimientos corporales para que el docente pueda afinar su manera de comunicarse y conducirse ante un grupo.

El paso siguiente es de categórica importancia, se ha dedicar el tiempo necesario a la administración de tres evaluaciones: una co-evaluación para constatar los saberes adquiridos por los alumnos, una hetero-evaluación la cual permite al docente tener visualizar su práctica desde otros ojos y poniendo énfasis en la auto evaluación para que a través de ella el docente pueda reflexionar sobre su propia práctica para mejorar.

A través entonces de la microenseñanza es un periodo de adiestramiento en el que docente en formación podrá afinar las técnicas y metodologías necesarias frente a un grupo de clases y a la vez obteniendo un doble beneficio al tener la posibilidad de vivenciar de manera directa y real de estar en un aula, para así asimilar de manera más clara la relación entre los saberes teóricos y su aplicabilidad en el mundo real.

Un docente capacitado que cuenta con una formación sólida, tiene mayores posibilidades de desempeñarse como un docente competente, capaz de enfrentar y ofrecer soluciones creativas a las dificultades que le presenta la contemporaneidad.

### **Descripción del método**

El presente es un estudio de tipo descriptivo de corte transversal, pues busca describir el conjunto de propiedades, circunstancias, características y rasgos del fenómeno analizado. Estableciéndose una jerarquización de estos según la importancia considerada en relación al fortalecimiento de la formación docente y las sesiones de microenseñanza o cursos de formación docente como propuestas.

Se aplicó un cuestionario tipo encuesta consistente en ocho ítems a 20 docentes de la Facultad de Psicología, cuatro de opción múltiple y cuatro consistentes en preguntas abiertas, la respuesta se analizaron en relación a la frecuencia mostrada en cada uno de los ítems. La muestra fue no probabilística, intencional o por conveniencia seleccionando a un total de diez maestros de docentes de la Facultad de Psicología que se considera representativos, siendo estos seleccionados al azar. Cabe destacar que esta Unidad Académica cuenta con 75 docentes, de los cuales 31 son de tiempo completo y 44 son asignatura.

### **Resultados**

La encuesta fue administrada a un total de 20 docentes de la Facultad de Psicología, de los cuatro grados con la intención de obtener resultados significativos, obteniéndose los siguientes resultados.

En el ítem número uno correspondiente a los años que llevan laborando como docente en la Facultad de Psicología un 50% de los docentes encuestados cuentan con diez o más años de docente, el 40% se encuentra en el rango de 2 a



10 años como docente, mientras que del rango que va de los 0 a 2 años se encuentra representando por un 10% de los docentes encuestados.

Un 70% de los profesores no contaban con una preparación previa al momento de comenzar su práctica docente a nivel universitario, mientras que un 30% considera sí haber contado con una cierta preparación previa. Mientras que el 65% de los docentes de la Facultad refieren que su Unidad Académica sí les ofrece cursos para la formación, más cabe señalar que un 35% de los docentes consideran y refieren que hace algunos años que esos cursos de formación y fortalecimiento de la práctica docente no se imparte, al no enterarse de ellos y por ende no siendo participe de estos al momento que se imparten.

Los cursos identificados por los Docentes de la Facultad de Psicología son los de formación para competencias curriculares, evaluación por competencias, planeación y tecnología que suelen impartirse durante una semana cada inicio de semestre.

Un 80% de los docentes considera, que prepararse para mejorar como docente es un proyecto a corto plazo, mientras que un 20% refieren que es a mediano plazo. Mientras que la totalidad de los docentes entrevistados consideran importante que por parte de su Unidad Académica se ofrezcan cursos para el mejoramiento de la práctica docente actualizados.

Por último el dato referente a la evaluación de los docentes obtenido, corresponde a un 60% de docentes que han recibido el resultado de su evaluación como docente, mientras que los docentes que cuentan con menos de 2 años en su práctica ninguno han recibido una evaluación de la misma.

### **Comentarios finales**

La docencia como profesión es una oportunidad de sembrar la semilla del saber en cada alumno, lo que la convierte en una profesión sin duda bella, que ofrece a quien educa la posibilidad de tener una buena calidad de vida, asumiendo a la calidad de vida no en un sentido común o vulgar de posibilidades económicas viables, sino como el concepto que nos ha dado la psicología de la salud, es verdad que la docencia es una profesión de crecimiento personal, más está lejos de ser una profesión sencilla, el docente requiere tanto de capacitación inicial como de capacitación constante para contar así con conocimientos actualizados que le den las herramientas necesarias para resolver las situaciones que se le presenten.

Al iniciar la carrera docente un profesional comenta Peleberg (S.F.) puede sentir una gran inseguridad al ser aún inexperto provocándose en estos tanto tensión como nerviosidad, cabe entender que la experiencia ha de ser resultado de un proceso lógico y llegará en cada una de las vivencias que le toque enfrentar a cada docente y ante estas situaciones un docente con vocación obtendrá los saberes necesarios para convertirse en un docente competente.

La Facultad de Psicología ofrece cursos diseñados para aprender a trabajar por competencias a los docentes, sin embargo cabe señalar que a estos no acude la totalidad de la planta docente, siendo concurridos por un reducido grupo de docentes siendo apenas una muestra significativa de docentes los que los cursan. Si bien todo esfuerzo debe ser valorado como bueno o importante, se esperaría que los cursos de capacitación tengan una mayor solides y a la vez se propone que estos no pierdan continuidad además que los saberes que se ofrezcan a los docentes sean saberes actualizados. Para lograr la transformación de la educación adecuándola a los tiempos modernos, se requiere de la convicción y el compromiso de cada uno de los actores del proceso educativo.

Se requiere que las instituciones pongan la atención debida a la formación tanto de los nuevos profesores como dar solides a la práctica de docentes que cuentan con una trayectoria mayor, para que estos puedan desarrollar al máximo su potencial, siendo la microenseñanza una tanto sencilla como poderosa y viable de aplicar para el fortalecimiento de la práctica docente, así mismo ante la evidencia de que los roles tradicionales del profesorado no son ya lo suficientemente efectivos emerge como urgente la necesidad de formar a los nuevos profesionales de la educación que innoven sobre la labor de sus predecesores, los cuales con sus pies bien plantados en los saberes que han adquirido durante su formación y el corazón en la mano, han de dar un nuevo rostro a la educación de nuestras sociedades.

No podemos cerrar los ojos ante la demanda de la sociedad actual que señala La Greca (S.F.) la cual requiere de docentes competentes, capaces de atender los cambios propios de su tiempo histórico y dar respuestas validadas desde

su papel como formador, que den cuenta de las problemáticas actuales y lleven a la educación actual a un nuevo amanecer.

## REFERENCIAS

Ardila, R. (2003). Calidad de vida: una definición integradora. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 35 (2), 161-164.

Campos, Y. (2005). En qué consiste la microenseñanza. Recuperado de: <http://www.camposc.net/0repositorio/ensayos/05microenseñanza.pdf>

Gutiérrez, A., Lanchaz, G. & López, G. (1989). Observación, microenseñanza y prácticas en la formación inicial del profesorado. *Aula: Revista de Pedagogía de la Universidad de Salamanca*, ISSN 0214-3402, (2), 115-124. Recuperado de: [https://gedos.usal.es/jspui/bitstream/10366/68979/1/Observacion%2C\\_microenseñanza\\_y\\_practicas\\_.pdf](https://gedos.usal.es/jspui/bitstream/10366/68979/1/Observacion%2C_microenseñanza_y_practicas_.pdf)

Gutiérrez, G., Lanchas, G. & López (S/F). Observación, microenseñanza y prácticas en la formación inicial del profesorado.

La Greca, J. M. (S.F.). Hacia una formación docente basada en el desarrollo de competencias. Academia Nacional de Educación.

Menin, O. (2011). Algunas ideas sobre formación docente universitaria. *Praxis Educativa (Arg)*, XV (15), 14-18. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=153122414002>

Peleberg, A. (1970). Microenseñanza: un innovador procedimiento de laboratorio para mejorar la enseñanza y el entrenamiento de profesores: UNESCO.

## Resistencia mecánica del ensamble a media madera de *Juniperus deppeana* y *Cupressus lusitanica* de Durango

M.C. Ricardo De La Cruz Carrera<sup>1</sup>, Ing. Francisco Javier Gaona Moreno<sup>2</sup>,  
M.C. Pedro Meza López<sup>3</sup>, Dr. Juan Abel Nájera Luna<sup>4</sup> y M.C. Fernando Rosas García<sup>5</sup>

**Resumen**— El objetivo del presente estudio fue determinar la resistencia mecánica del ensamble a media madera en *Juniperus deppeana* y *Cupressus lusitanica* de la región de El Salto, Durango. Los ensambles fueron sometidos a ensayos de compresión en la Máquina Universal de Ensayos Mecánicos a una velocidad de 1mm/min, en donde se evaluó la resistencia en el esfuerzo máximo total considerando tres factores (especie, planos de la madera y dosis de adhesivo). Para identificar diferencias estadísticas se llevó a cabo la prueba de U de Mann-Whitney, análisis de varianza no paramétrica y prueba de comparación de rangos de la mediana de Kruskal-Wallis para los tres factores evaluados. Los resultados obtenidos en el esfuerzo máximo total arrojaron valores de resistencia para los tres factores que fluctuaron desde los 103 hasta los 242 kgf/cm<sup>2</sup>, sin embargo la resistencia mecánica de estos ensambles para los tres factores evaluados no evidenció ser estadísticamente diferente.

**Palabras clave**—Dosis de adhesivo, ensamble a media madera, esfuerzo máximo, planos de la madera.

### Introducción

La madera fue el primer material empleado por el hombre debido a sus características como: facilidad de conformación, bajo peso específico, apariencia agradable y buenas propiedades mecánicas, estas propiedades, entre otras, han dado a la madera un campo de aplicación muy variado, especialmente como material de la construcción. La principal característica de la madera es su diferenciación individual, que hace que cada especie tenga un comportamiento distinto, en función de la cual tendrá diferentes usos (Hermoso, 2001).

En el caso de la construcción la madera se comporta mecánicamente como un sólido elástico que obedece las leyes de la resistencia de materiales, sin embargo, al paso del tiempo los elementos estructurales de la madera sometidos a cargas permanentes sufren deformaciones (Sotomayor y Villaseñor, 2006).

En construcciones realizadas con madera, las uniones constituyen los puntos de transmisión de esfuerzos entre los elementos que conforman una estructura, siendo éstos los acoplamientos, empalmes y ensambles (Aira *et al.*, 2011).

La madera es un material que tiene la posibilidad de ser elaborada con relativa facilidad, sin embargo el comportamiento varía considerablemente entre especies e incluso dentro de una misma especie, lo cual hace necesario obtener la información necesaria para alcanzar las características de calidad que el mercado requiere mediante el estudio del comportamiento de la madera de una especie en particular frente a diversos procesos de cortes y acabado (Poblete y Cuevas, 2004).

Debido a lo anterior, el presente trabajo centra su atención en conocer el comportamiento mecánico de *Juniperus deppeana* y *Cupressus lusitanica* sometidas a ensayos de compresión en el ensamble a media madera, como una forma de contribuir al conocimiento de las propiedades tecnológicas de estas especies.

### Descripción del Método

#### *Material para elaborar los ensambles*

La madera utilizada para las pruebas corresponde a las especies de *Juniperus deppeana* y *Cupressus lusitanica*, las cuales se colectaron en diversas áreas de corta de la región de El Salto, Durango. Las trozas se aserraron con un espesor de tres pulgadas de grosor mostrando orientaciones radiales y tangenciales, posteriormente se procedió a secar la madera hasta un contenido de humedad cercano al 12%. Una vez alcanzada la humedad se dimensionó la madera de tal forma que quedarán prismas rectangulares de 1½" x 2" x 8" para posteriormente realizar los ensambles (Figura 1). Se elaboraron 45 ensambles de cada una de las especies, de las cuales 15 correspondieron a cada una de las dosis utilizadas (100 g/m<sup>2</sup>, 250 g/m<sup>2</sup> y 400 g/m<sup>2</sup>), que a su vez se repartieron en 5 repeticiones con la combinación de sus planos (radial-radial, tangencial-tangencial y radial-tangencial).

<sup>1</sup> M.C. Ricardo De La Cruz Carrera. Profesor del Instituto Tecnológico de El Salto. r.dlc@hotmail.com

<sup>2</sup> Ing. Francisco Javier Gaona Moreno

<sup>3</sup> M.C. Pedro Meza López, Profesor del Instituto Tecnológico de El Salto.

<sup>4</sup> Dr. Juan Abel Nájera Luna. Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de El Salto.

<sup>5</sup> M.C. Fernando Rosas García. Profesor del Instituto Tecnológico de El Salto.



Figura 1. Ensamble a media madera

#### *Planos de la madera*

Con la madera dimensionada con sus planos bien orientados, se procedió a realizar los ensambles, de tal manera que al momento de realizar estas uniones se obtuvieran las combinaciones de los planos con las caras radial-radial, tangencial-tangencial y radial-tangencial.

#### *Adhesivo utilizado*

Para la adhesión de los ensambles se utilizó adhesivo blanco de la marca comercial Resistol® como se muestra en la figura 1. El adhesivo utilizado está elaborado a base de acetato de polivinilo en emulsión acuosa sin dilución que da lugar una vez seco a líneas de pegado translúcidas.



Figura 2. Adhesivo blanco

#### *Ejecución de los ensayos*

La máquina universal utilizada para llevar a cabo los ensayos se encuentra en el laboratorio de Tecnología de la Madera en el Instituto Tecnológico de El Salto como se observa en la figura 3. La máquina es de la marca Instron® con capacidad de 60 toneladas de presión, cuenta con dos marcos, uno de compresión y otro de tensión, el sistema es completamente automático y computarizado, de tal forma que los sensores con los que cuenta son capaces de detectar presión de hasta milésimas de kilogramos, además cuenta con un interfaz llamado transductor, la cual se encarga de transmitir los impulsos de desplazamiento y carga al software de la computadora.

Para evaluar la resistencia mecánica del ensamble a media madera, se realizó el ensayo de compresión en apego a lo propuesto por Mariscal (2009), que indica que los platos de la máquina deben desplazarse a una velocidad de 1 mm/min.



Figura 3. Máquina Universal de Ensayos Mecánicos

#### *Esfuerzo máximo total*

Se considera como el esfuerzo máximo total al momento en que se produce la ruptura del ensamble y se calcula mediante la siguiente expresión:

$$ET = r + \delta$$

Donde:

ET = Esfuerzo total

r = Esfuerzo a flexión

$\sigma$  = Esfuerzo a tensión

#### *Ajuste del esfuerzo máximo total a 12% de contenido de humedad*

Para ajustar los valores de resistencia del esfuerzo máximo total al 12% de contenido de humedad se llevó a cabo de acuerdo a lo indicado por la Asociación Brasileña de Normas Técnicas (ABNT, 1997) mediante la siguiente expresión:

$$r_{12} = r_{\%} \left[ 1 + \frac{3(U\% - 12)}{100} \right]$$

Donde:

$r_{12}$  = Resistencia al 12% de contenido de humedad

$r_{\%}$  = Valor de resistencia al contenido de humedad ensayado

U = Contenido de humedad del ensamble al momento del ensayo

#### *Análisis estadístico*

Se utilizó un diseño estadístico completamente al azar con arreglo factorial combinatorio donde los factores fueron: especies: *Juniperus deppeana* y *Cupresus lusitanica*, dosis de adhesivo blanco: 100 g/m<sup>2</sup>, 250 g/m<sup>2</sup> y 400

g/m<sup>2</sup> de la marca Resistol® y planos: radial-radial, tangencial-tangencial y radial-tangencial, con un total de 45 repeticiones por tratamiento (Cuadro 1). Para identificar diferencias significativas en la resistencia mecánica, se realizó la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney para dos muestras independientes, análisis de varianza no paramétrica y prueba de comparación de rangos de la mediana de Kruskal-Wallis (Kruskal y Wallis, 1952) a un nivel de significancia de 5 %. El análisis de datos se realizó mediante el uso del programa estadístico InfoStat 2008 (Di Rienzo et al., 2013).

Cuadro 1. Diseño experimental

Especie	<i>Juniperus deppeana</i> <i>Cupressus lusitánica</i>								
	Tangencial-Tangencial			Tangencial-Radial			Radial-Radial		
Planos									
Dosis (g/m <sup>2</sup> )	100	250	400	100	250	400	100	250	400
Repeticiones	5	5	5	5	5	5	5	5	5

### Comentarios Finales

#### Resultados

#### *Esfuerzo máximo total por el factor especie*

Los resultados obtenidos para el factor “especie” en el esfuerzo máximo total, demostraron no tener diferencia estadística significativa, arrojando un valor de  $p=0.1689$ , evidenciando que esta variable no influye en la resistencia mecánica del ensamble (Cuadro 2). Mariscal (2009) realizó un estudio sobre la resistencia mecánica de cuatro tipos de ensambles utilizados en la construcción de muebles de madera, encontrando valores de resistencia del orden de los 398 kgf/cm<sup>2</sup> en el esfuerzo máximo total para el ensamble a media madera, valores superiores aproximadamente en un 45 % a los del presente estudio.

Cuadro 2. Esfuerzo máximo total para el factor especie

Especie	Mediana (kgf/cm <sup>2</sup> )	Promedio de rangos*	U	p
<i>Juniperus deppeana</i>	210.05	41.71 a	1183	0.1689 ns
<i>Cupressus lusitanica</i>	231.24	49.29 a		

\*Rangos con la misma letra en común no son significativamente diferente, Mann-Whitney U  $\alpha= 0.05$ . ns=no significativo. U=Valor estadístico de la prueba Mann-Whitney U.

#### *Esfuerzo máximo total por el factor plano*

En relación al factor “plano” resultó ser aproximadamente un 17 % más resistente el ensamble elaborado con la combinación de sus planos radial-tangencial con una resistencia de 242.38 kgf/cm<sup>2</sup> respecto al ensamble elaborado con los planos radial-radial que fue el que presentó la menor resistencia. Sin embargo, el análisis de varianza no paramétrica de Kruskal-Wallis evidenció no ser significativo ( $p=0.6600$ ), indicando que la combinación de planos en el ensamble no influye en la mayor o menor resistencia mostrada en el esfuerzo máximo total para este factor (Cuadro3).

Cuadro 3. Esfuerzo máximo total para el factor plano

Planos	Mediana (kgf/cm <sup>2</sup> )	Promedio de rangos*	GL	H	p
Radial-Radial	201.75	43.43 a	2	0.83	0.6600 ns
Tangencial-Tangencial	217.20	44.03 a			
Radial-Tangencial	242.38	49.03 a			

\*Rango con la misma letra en común no son significativamente diferente, Kruskal Wallis  $\alpha= 0.05$ . sn=no significativo. GL=Grados de libertad. H=Valor estadístico de la prueba Kruskal Wallis

### *Esfuerzo máximo total por el factor dosis*

En el cuadro 4 se observan los resultados obtenidos para el factor “dosis”, en donde el análisis de varianza no paramétrica de Kruskal-Wallis con un valor de  $p=0.2353$ , mostró que no existen diferencias significativas, es decir que la dosificación de adhesivo utilizada en el ensamble a media madera no influye en la resistencia exhibida en el esfuerzo máximo total (Cuadro 4). De acuerdo con Poblete (2001) las uniones estructurales durables entre la madera y el adhesivo, se desarrollan no sólo cuando un adhesivo se impregna en la célula, sino que también cuando un adhesivo se propaga entre las paredes de la célula permitiéndose así, enlaces moleculares entre el adhesivo y las hemicelulosas y entre el adhesivo y celulosa de la madera.

Cuadro 4. Esfuerzo máximo total para el factor dosis

Dosis (g/m <sup>2</sup> )	Mediana (kgf/cm <sup>2</sup> )	Promedio de rangos*	GL	H	P
100	103.40	39.50 a	2	2.89	0.2353 ns
400	238.80	46.07 a			
250	225.10	50.93 a			

\*Rango con la misma letra en común no son significativamente diferente, Kruskal Wallis  $\alpha= 0.05$ . sn=no significativo. GL=Grados de libertad. H=Valor estadístico de la prueba Kruskal Wallis

### *Conclusiones*

Los resultados mostraron que la resistencia en el esfuerzo máximo total fluctuó desde los 103.40 hasta los 242.38 kgf/cm<sup>2</sup> en los tres factores evaluados, sin embargo no hubo evidencia de diferencias estadísticas significativas, indicando que ninguno de los factores influye en la resistencia mostrada por el ensamble a media madera.

### *Recomendaciones*

Para la elaboración del ensamble a media madera con cualquiera de las especies estudiadas, se recomienda utilizar la combinación de planos que resulte más sencilla de fabricar y la dosis de adhesivo de 100 g/m<sup>2</sup>, ya que con esta dosis se ahorra adhesivo y estadísticamente se tiene la misma resistencia.

Se recomienda seguir haciendo estudios sobre la resistencia de otros tipos de ensambles para tener mayor información y poder sugerir que ensamble es el más adecuado para cada producto.

### **Referencias**

- Aira, J.R., Arriaga, M. F., Iñiguez, G. G., Esteban, H. M., y González, B. C. (2011). Análisis del estado de tensiones en uniones carpinteras de empalme de llave por el método de los elementos finitos. Coimbra Portugal. Universidad de Coimbra.
- Asociación Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). (1997). NBR 7190: Projeto de estruturas de madeira. Rio de Janeiro, Brasil.
- Di Rienzo, J.A., Casanoves, F., Balzarini, M.G., González, L., Tablada, M., y Robledo, C.W. (2013). InfoStat versión 2013. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- Hermoso, E. (2001). Caracterización mecánica de la madera Estructural de *Pinus sylvestris* L. (tesis doctoral). Universidad Politécnica de Madrid, España.
- Kruskal, W.H., & Wallis, W.A. (1952). Use of ranks in one-criterion variance analysis. Journal of the American Statistical Association, 47(260): 583-621.
- Mariscal, J. M. 2009. Resistencia mecánica de 4 tipos de ensamblaje utilizados en construcción de muebles de madera (tesis profesional). Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, Estado de México.
- Poblete, H. (2001). Tableros de partículas. Austral. Valdivia, Chile: Editorial Austral
- Poblete, H. y Cuevas, H. (2004). Encolabilidad de la madera. En J.A. Prado (ed.). *Eucalyptus nitens*: Procesos industriales de la madera. Austral. Valdivia, Chile. pp. 75-86.
- Sotomayor, J.R., y Villaseñor, J.M. (2006). Comportamiento viscoelástico de la madera de *Prosopis* sp. Madera y Bosques, 12(2): 3-15.

## Habilidades para administrar el tiempo más destacadas en mujeres con personal a su cargo

Mtro. Arturo De la Mora Yocupicio<sup>1</sup>, Mtro. John Sosa Covarrubias<sup>2</sup>, Dr. Carlos Jesús Hinojosa Rodríguez<sup>3</sup>, Dra. Celia Yaneth Quiroz Campas<sup>4</sup>, y Lic. Ángel de Jesús López Sánchez<sup>5</sup>

**Resumen-** En las últimas décadas, la mujer ha participado activamente en labores empresariales ocupando puestos clave. Ha desarrollado habilidades para optimizar su tiempo. Esta investigación es de tipo descriptiva. Se aplicó un instrumento para medir la habilidad de administrar el tiempo a 135 mujeres que cuentan con personal a su mando en empresas privadas en un municipio del sur de Sonora. Dicho instrumento fue tomado de García (2010), el cual evalúa 11 dimensiones en el uso del tiempo (alfa de Cronbach de .829) y contiene 43 ítems. García (2010) encontró en su estudio con mujeres directivas cubanas que el uso de medios auxiliares y organización eran las dos habilidades que mejor dominaban estas ejecutivas. Se encontró que las 135 mujeres sonorenses presentaron un alto nivel de dominio en cinco de las once dimensiones que les fueron evaluadas. Sólo se coincidió con el estudio de García en la habilidad de organización.

**Palabras claves-** administración, tiempo, habilidades, productividad

### INTRODUCCIÓN

Las mujeres desempeñan un papel muy activo dentro de las empresas. Además, su rol social de madre le exige una mejor distribución de su tiempo a lo largo del día. El desempeño de las directivas depende, en gran parte, de la forma en que manejan su tiempo pues de ello dependen los resultados que le pide la compañía a la que pertenece. Usar el tiempo de manera adecuada y consciente es una habilidad que se requiere en tiempos actuales, aun con el apoyo de la tecnología que permite maximizar muchas funciones, sobre todo la comunicación.

García (2010) detectó en mujeres directivas que las habilidades que más dificultad les costaba eran: la priorización, ajuste al tiempo y el control. En cambio el uso de medios auxiliares y la organización, son las que manifiestan un mejor nivel. Además encontró que el 87% de las mujeres directivas de ese estudio que no les alcanza el tiempo para poder hacer todo lo que planean, llevando trabajo a su casa. 80% de ellas percibe que no aprovechan de la mejor manera su tiempo.

#### *Planteamiento del problema*

El planteamiento de trabajo es ¿Cuáles son las habilidades para administrar el tiempo más destacadas en mujeres directivas de empresas privadas en un municipio del sur de Sonora? Este trabajo busca determinar cuáles son las habilidades para administrar el tiempo que mejor manejan mujeres directivas de empresas privadas de un municipio del sur de Sonora, aplicando instrumentos para proponer acciones de mejora en las áreas de oportunidad detectadas.

### MARCO TEÓRICO

La buena administración del tiempo es una habilidad que todos los trabajadores ocupan tanto en el plano profesional como personal. Quien tiene control de su tiempo puede lograr muchas cosas. De hecho es esencial manejar bien el tiempo para ser exitoso en el trabajo, Forsyth (2003)

<sup>1</sup> Mtro. Arturo De la Mora Yocupicio, es Profesor de Administración en el Instituto Tecnológico de Sonora, México. [arturo.mora@itson.edu.mx](mailto:arturo.mora@itson.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Mtro. John Sosa Covarrubias, es Profesor de Turismo en el Instituto Tecnológico de Sonora, México. [john.sosa@itson.edu.mx](mailto:john.sosa@itson.edu.mx)

<sup>3</sup> Dr. Carlos Jesús Hinojosa Rodríguez, es Profesor de Software en el Instituto Tecnológico de Sonora, México. [carlos.hinojosa@itson.edu.mx](mailto:carlos.hinojosa@itson.edu.mx)

<sup>4</sup> Dra. Celia Yaneth Quiroz Campas, es Profesora de Administración en el Instituto Tecnológico de Sonora, México. [celia.quiroz@itson.edu.mx](mailto:celia.quiroz@itson.edu.mx)

<sup>5</sup> Lic. Ángel de Jesús López Sánchez, es egresado del Instituto Tecnológico de Sonora, México. [ja02lopez89@gmail.com](mailto:ja02lopez89@gmail.com)



Young (2000) comparte que una decisión implica calcular el tiempo que llevará realizar una tarea o asignación, así como otros recursos necesarios. Esto también conlleva el cálculo del esfuerzo necesario para desempeñar una labor. Generalmente calcular el tiempo que se necesita para realizar una actividad en ocasiones no es algo fácil de lograr.

En ocasiones es complicado para un directivo realizar ese trabajo que requiere concentración. El trabajo profundo con aquellas actividades profesionales donde se requiere enfoque pero sin ser interrumpido o distraído. En definitiva, trabajar de esa manera es una labor complicada para un ejecutivo (Newport, 2017)

Miedaner (2010) comenta que la eficacia no solo es tratar de hacer muchas cosas al mismo tiempo. Lo recomendable es hacer una sola cosa a la vez, porque es ilógico estar concentrado en dos cosas de manera alterna, así que lo recomendable es enfocarse en una tarea para realmente lograr mejores resultados.

Muchos trabajadores concluyen su jornada relajados porque terminaron los asuntos que tenían planeado atender ese día. Pero también una gran mayoría no logra terminar su trabajo en el tiempo establecido. El tiempo no es suficiente. Pareciera una banda sinfín que atrapa en esa operación (Wyatt, 2010)

## MÉTODO

### *Tipo de investigación*

El trabajo que se presentará a continuación es de tipo cuantitativo y descriptivo.

### *Participantes*

Para este estudio sólo se consideró a personal femenino que trabaja en empresas privadas y que cuentan con personal al cargo (al menos a un trabajador). Es muestreo se estableció por conveniencia, lográndose encuestar a 135 mujeres. 76 de estas trabajadoras son mayores de 31 años; sólo cinco de ellas son menores de 20 años; el resto es menor a los 30 años. Respecto al grado de escolaridad, 74 supervisoras cuentan con licenciatura terminada, 38 tienen preparatoria terminada, tres tienen maestría y el resto otro tipo de escolaridad. En cuanto a la antigüedad en la empresa, 95 mujeres tienen menos de 10 años de servicio y 18 de ellas entre 11 y 20 años de labores en la empresa actual, siendo estas las mayores cantidades.

### *Técnicas e Instrumentos*

Se usó el instrumento de García (2010), el cual evalúa 11 dimensiones. El cuestionario contiene 43 reactivos. En la Tabla 1 se muestran los ítems por dimensión. El alfa de Cronbach del instrumento es 0.829. El índice alfa de Cronbach es el coeficiente de confiabilidad más general. Se obtuvo un valor superior al valor aceptable referencia de 0.7 para alfa de Cronbach (Kerlinger y Lee, 2008; Campo y Oviedo, 2008). Es pertinente señalar que las diversas pruebas de confiabilidad y validez realizadas al instrumento, se desarrollaron en base a lo sugerido por Anastasi y Urbina (2009). Otras pruebas de confiabilidad fue por mitades partidas, donde los alfas fueron: 0.794 y 0.818 (aceptables).

**Tabla 1. Dimensiones y reactivos de administración del tiempo.**

<b>Dimensión</b>	<b>Reactivos</b>
Previsión	5, 35, 38
Ajuste de tiempo	3, 17, 32, 33
Priorización	2, 14, 16, 31
Utilización de medios auxiliares	7, 22
Planificación	1, 13, 15, 19, 21, 34
Control	4, 18, 20, 37
Aprovechamiento del tiempo	12, 30, 36, 41
Gestión personal del tiempo	9, 23, 24, 25, 29
Delegación	6, 39
Organización	8, 27, 28, 40
Tiempo personal	10, 11, 26, 42, 43

Fuente: Elaboración propia.

Las opciones de contestación del instrumento eran: Frecuentemente (3), A veces (2), Nunca (1). Los tres niveles de administración del tiempo por sumatoria se muestran en Tabla 2, donde 43 es la captura mínima (por ser 43 ítems) y 129 es la captura máxima ( $43 \times 3 = 129$ ) considerando la puntuación final obtenida en la sumatoria de cada instrumento. Los niveles de dominio son los siguientes:

**Tabla 2. Niveles de administración del tiempo (por sumatoria)**

43 – 71	Bajo
72 – 100	Medio
101 – 129	Alto

Los niveles de dominio de las habilidades de administración del tiempo por dimensión se presentan en la Tabla 3. Cada dimensión tiene tres niveles (Bajo, Medio y Alto), los cuales se gradúan en base a la distribución de la puntuación dependiendo del número de reactivos por dimensión, por ej: la dimensión de organización contiene cuatro ítems, lo que establece que el límite mínimo de su nivel Bajo es 4 y el nivel Alto está topado en 12. Las puntuaciones intermedias se distribuyen equitativamente.

**Tabla 3. Acciones de administración del tiempo y escalas de desempeño**

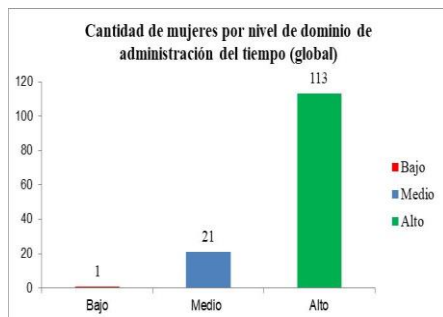
Acciones	Escala	Acciones	Escala
Planificación	Bajo 6 – 10	Aprovechamiento del tiempo	Bajo 4 – 6
	Medio 11 – 15		Medio 7 – 9
	Alto 16 – 18		Alto 10 – 12
Ajuste de Tiempo	Bajo 4 – 6	Delegación	Bajo 2 – 3
	Medio 7 – 9		Medio 4 – 5
	Alto 10 – 12		Alto 6
Priorización	Bajo 4 – 6	Organización	Bajo 4 – 6
	Medio 7 – 9		Medio 7 – 9
	Alto 10 – 12		Alto 10 – 12
Previsión	Bajo 3 – 5	Gestión personal del tiempo	Bajo 5 – 8
	Medio 6 – 8		Medio 9 – 12
	Alto 9		Alto 13 – 15
Utilización de medios auxiliares	Bajo 2 – 3	Tiempo personal	Bajo 5 – 8
	Medio 4 – 5		Medio 9 – 12
	Alto 6		Alto 13 – 15
Control	Bajo 4 – 6		
	Medio 7 – 9		
	Alto 10 – 12		

### PROCEDIMIENTO

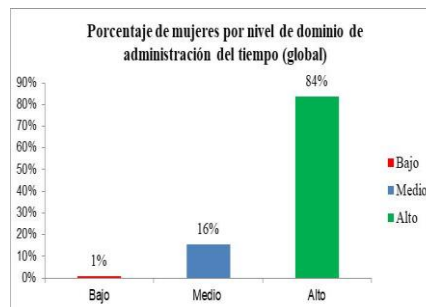
Primeramente se estableció el problema de investigación, buscándose antecedentes de investigaciones anteriores. Se aplicó el cuestionario en las 135 mujeres directivas en sus lugares de trabajo. Posteriormente se capturaron los datos de los instrumentos empleando el programa S.P.S.S. versión 19.0, así como se realizaron pruebas de correlación de Pearson. Finalmente se analizaron los resultados así como su discusión, para cerrar con las conclusiones de este trabajo.

### RESULTADOS

Estos son los resultados de este trabajo de investigación, los cuales serán explicados a continuación.



Gráfica 1. Cantidad de mujeres por nivel de dominio de administración de tiempo (por sumatoria)

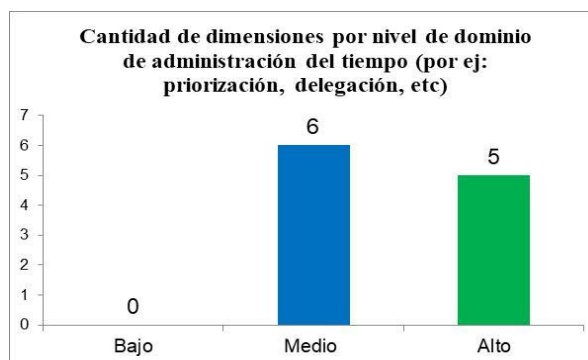


Gráfica 2. Porcentaje de mujeres por nivel de dominio de administración de tiempo (por sumatoria)

En las gráficas 1 y 2 se muestran la cantidad de mujeres por nivel de dominio de la habilidad para administrar el tiempo, tanto en cantidad así como el porcentaje que representan en el universo de las 135 mujeres analizadas. Es notorio que la mayor parte de ellas tienen un Alto Nivel de dominio de dicha habilidad, lo que seguramente muestra gran manejo de este valioso recurso que es necesario para desempeñarse en el ámbito laboral, sobre todo en lo administrativo.

Dimensión	Nivel de dominio	Puntuación Promedio
Ajuste de tiempo	Alto	10.1
Priorización	Alto	10.3
Control	Alto	10.6
Delegación	Alto	5.1
Organización	Alto	10.4
Planificación	Medio	15.3
Previsión	Medio	8.0
Utilización de medios auxiliares	Medio	4.9
Aprovechamiento del tiempo	Medio	9.8
Gestión personal del tiempo	Medio	12.1
Tiempo personal	Medio	12.9

Tabla 4. Dimensión, nivel de dominio y puntuación promedio de cada dimensión

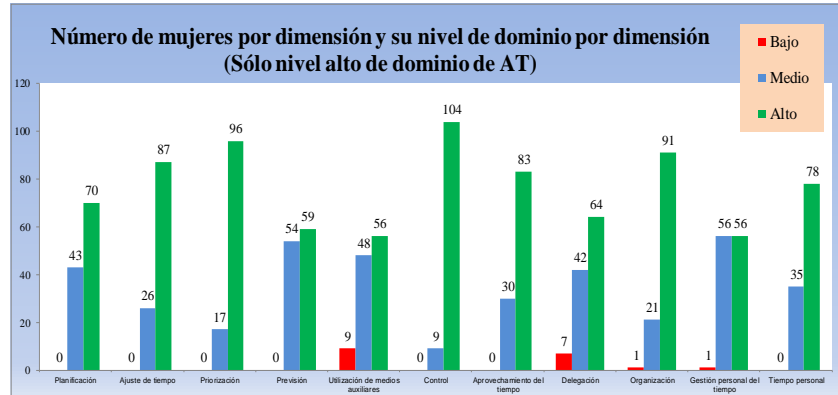


Gráfica 3. Cantidad de dimensiones por nivel de dominio de administración del tiempo

En la Tabla 4 se muestran las 11 dimensiones evaluadas en el instrumento de García (2010), así como el grado de dominio que presentan estas 135 mujeres directivas. Ambas figuras están relacionadas directamente debido a que la Gráfica 3 muestra en forma cuantitativa el número de dimensiones que están en nivel alto y las que están en nivel medio, Como se puede observar, son seis las habilidades que estas mujeres muestran un nivel medio de dominio y cinco en alto nivel. Es importante hacer notar que hay algunas dimensiones que presentan menor Puntuación Promedio y se encuentran en nivel alto. Es decir, cada habilidad tiene diferente escala.

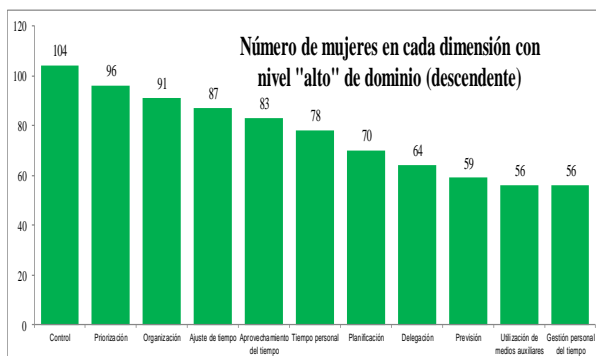
El Ajuste del tiempo, Priorización, Control, Delegación y Organización son las cinco habilidades que mejor dominan estas damas. Esto significa que son hábiles calculando el tiempo que les llevará realizar ciertas tareas, escoger cuál acción es de mayor importancia y trascendencia, revisan cuáles tareas han completado al final de la jornada, saben apoyarse en sus colaboradores para desarrollar trabajo a través de ellos pero sobre todo mantener orden en el espacio físico de trabajo, aspecto fundamental para una directiva al darle seguimiento a tantos proyectos en sus manos.

Contrario a lo encontrado por García (2010) quien detectó en mujeres directivas que las habilidades que más dificultad les costaba eran: la priorización, ajuste al tiempo y el control, en este estudio estas tres habilidades están en altos niveles de desempeño

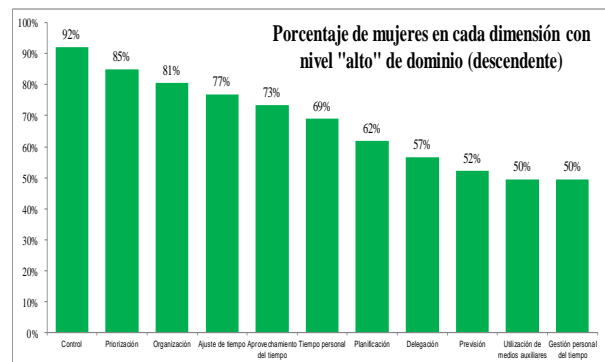


Gráfica 4. Número de mujeres por dimensión y su nivel de dominio por dimensión (Sólo nivel alto de dominio de Administración del Tiempo) AT= Administración del Tiempo

En la gráfica 4 se muestra una distribución de las 11 habilidades para administrar el tiempo que fueron evaluadas en estas 113 directivas que presentan un Alto Nivel de dominio de Administración del Tiempo, es decir, no se consideraron para este análisis las que están en Nivel Medio o Bajo. En cada habilidad se presentan cuántas de ellas ocupan determinado nivel. Se puede ver que son solo cuatro las habilidades donde estas mujeres presentan un bajo nivel de dominio (Utilización de medios auxiliares, Delegación, Organización y Gestión personal del tiempo). Es decir, algunas directivas aún no dominan la utilización de agendas para su planificación. Sin duda un caso de admirar el hecho de que haya ejecutivas con alto nivel de administración del tiempo que no manejen adecuadamente una agenda. Tampoco dominan aspectos relacionados con la delegación de actividades.

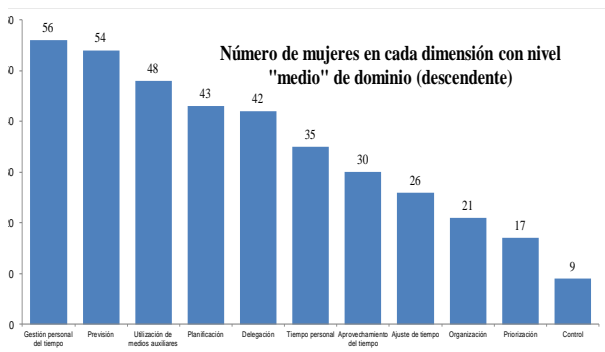


Gráfica 5. Número de mujeres en cada dimensión con nivel "alto" de dominio (descendente)

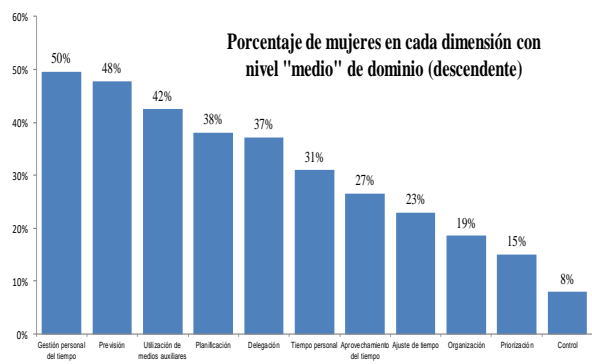


Gráfica 6. Porcentaje de mujeres en cada dimensión con nivel "alto" de dominio (descendente)

Siguiendo con el análisis de las 113 mujeres que mostraron el Nivel Alto de dominio en la administración de su tiempo, se presentan en orden descendente en la gráfica 5 el número de directivas que hay por cada una de las 11 habilidades para administrar el tiempo. En la Gráfica 6 se muestra el mismo análisis de la Gráfica 5 pero presentado por porcentaje. Sin duda, el Control, la Priorización, la Organización, el Ajuste al Tiempo y el Aprovechamiento del Tiempo son de las habilidades donde se presenta el mayor número de directivas.



Gráfica 7. Número de mujeres en cada dimensión con nivel "medio" de dominio (descendente)



Gráfica 8. Porcentaje de mujeres en cada dimensión con nivel "medio" de dominio (descendente)

Analizando a las 113 mujeres que mostraron el Nivel Medio de dominio en la administración del tiempo, en orden descendente se presentan en la gráfica 7 el número de directivas que existen por cada una de las 11 habilidades. En la Gráfica 8 se muestra el mismo análisis de la Gráfica 7 pero presentado por porcentaje. La Gestión personal del tiempo, la Previsión, la Utilización de medios auxiliares, la Planificación y la Delegación son las habilidades donde más supervisoras se detectaron dentro del nivel medio de dominio de las 11 habilidades.

		Nivel de administración del tiempo	Antigüedad en la empresa
Nivel de administración del tiempo	Correlación de Pearson	1	-.270**
	Sig. (bilateral)		.002
	N	135	134
Antigüedad en la empresa	Correlación de Pearson	-.270**	1
	Sig. (bilateral)	.002	
	N	134	134

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 5. Correlación de Pearson de Nivel de Administración del tiempo con la Antigüedad en la empresa en las mujeres directivas

En Tabla 5 se presenta una correlación  $r$  de Pearson, donde se analiza el nivel de dominio para administrar el tiempo (alto, medio y bajo) para ver si se correlaciona con la Antigüedad en la empresa por parte de la directiva. El resultado obtenido es  $-.270^{**}$  dando una correlación negativa baja, es decir: A menor antigüedad en la empresa, mayor administración del tiempo. Esto puede deberse a que el personal más joven busca hacer rendir el tiempo durante su jornada laboral. La gente con menos antigüedad tiene más aspiraciones personales y profesionales. Es quizá por ello el resultado obtenido en esta correlación.

## CONCLUSIONES

Se presentan las conclusiones de este trabajo:

1. Se logra cumplir el objetivo de este trabajo al determinar las habilidades mejor dominadas por las mujeres directivas de empresas privadas de un municipio del estado de Sonora. El Ajuste del tiempo, Priorización, Control, Delegación y Organización son las cinco habilidades que mejor dominan estas ejecutivas. Sólo se coincidió con el estudio de García (2010) en la habilidad de organización.
2. La gran mayoría de estas mujeres presentan un Alto Nivel de dominio de las habilidades para administrar el tiempo.

3. Las 135 mujeres presentan un nivel medio de dominio en seis de las once habilidades para administrar el tiempo; presentan alto nivel de dominio en cinco. En ninguna presentan bajo nivel de dominio en el uso de su tiempo
4. De las mujeres que dominan en Nivel Alto el uso de su tiempo, son el Control, la Priorización, la Organización, el Ajuste al Tiempo y el Aprovechamiento del Tiempo las habilidades donde se ubican el mayor número de directivas. Sólo son cuatro las habilidades donde estas mujeres presentan un bajo nivel de dominio: Utilización de medios auxiliares, Delegación, Organización y Gestión personal del tiempo.
5. Se encontró correlación negativa baja entre el nivel de dominio para administrar el tiempo con la Antigüedad en la empresa por parte de la directiva (A menor antigüedad en la empresa, mayor administración del tiempo)

### RECOMENDACIONES

1. Se recomienda capacitar a este personal en el uso de agendas como herramientas de trabajo, así como en temas de delegación.
2. Sería importante capacitar a personal a todavía usar de mejor forma su tiempo, aprovechando los altos niveles que ya maneja, quizá utilizando herramientas tecnológicas.

### Referencias

- Anastasi, A. y Urbina, S. (2009). Tests psicológicos. Prentice Hall, séptima edición. México, 85-112.
- Campo, A. y Oviedo, H. (2008) Propiedades psicométricas de una escala: la consistencia interna. Revista de Salud Pública. Vol. 10, núm. 5, diciembre, pp. 831-839.
- Forsyth, P. (2003). Como Administrar su Tiempo. Barcelona, España: Editorial Gedisa, S.A.
- García R. M. (2010). *La administración del tiempo y la mujer directiva*. Revista Transporte, Desarrollo y Medio Ambiente, 30, 18-26.
- Miedaner, T. (2000). *Coaching para el éxito* (2da. Ed.). España: Urano.
- Newport, C. (2017). *Enfócate* (1era. Ed.). España: Paidós
- Kerlinger, F y Lee, H. (2008). Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales. McGraw Hill. Cuarta Edición, México, pp.581-602.
- Wyatt, S. (2010). *Las leyes secretas de los directivos* (1era. Ed.). España: Ediciones. B.
- Young, T. (2000). *Gestione bien sus proyectos* (1era. Ed.). España: Ediciones. Gedisa.

# La Interrelación de los Sistemas de Gestión y su Orientación a la Sustentabilidad en Empresas del Sector Metalmeccánico de Coahuila México

De León Estavillo Verónica<sup>1</sup>, Araiza Garza Zóchitl<sup>2</sup>, Hernández Castro Nidia Estela<sup>3</sup>, Sierra Herrera Martha Carolina<sup>4</sup>, Castellanos Suárez Orlando<sup>5</sup>

**Resumen**— Se presentan los resultados de la segunda etapa de un estudio en empresas del sector metalmeccánico del Estado de Coahuila, sobre la interrelación que presentan los sistemas de gestión entre sí y su tendencia hacia la sustentabilidad a partir de sistemas certificables. La metodología utilizada para obtener información cuantitativa fue mediante un cuestionario estructurado aplicado a 35 empresas de dicho sector, misma que se analizó posteriormente utilizando el software estadístico SPSS versión 22, aplicando Coeficiente de correlación de Spearman y Análisis de Regresión Lineal. Los resultados muestran evidencia empírica de que existe una correlación fuerte, positiva y significativa entre los sistemas de gestión de calidad, sistemas de gestión medio ambiental y sistemas de gestión laboral; así mismo, el modelo de regresión lineal muestra que estos tres sistemas de gestión contribuyen significativamente a explicar en un 80.4% la variabilidad de la sustentabilidad de las empresas en estudio.

**Palabras clave**—Sistemas de gestión, Sustentabilidad, Responsabilidad Social Corporativa.

## Abstract

*The Interrelation of Management Systems and their orientation to Sustainability in companies of the Metalworking sector of Coahuila México. The results of the second stage of a study in companies of the metal- mechanic sector of Coahuila are presented, on the interrelation that the management Systems present among themselves and their tendency toward Sustainability based on certifiable Systems. The methodology used to obtain quantitative data was through a structured questionnaire applied to 35 companies in that sector which was later analyzed by the statistical Software SPSS versión22, applying Spearman's correlation coefficient and Linear Regression Model. The results show empirical evidence that there is a strong, positive and significant correlation between Management Systems; likewise the Linear Regression Model shows that these three Management Systems contribute significantly to explain in 80.4% the variability of Sustainability of the companies under study.*

## Introducción

En la actualidad, las organizaciones enfrentan una diversidad de retos derivados del modelo económico imperante en cuanto a su capacidad de respuesta a los mercados y adaptación de cambios al interior de las mismas en sus procesos interno, así como al rol que ahora la sociedad demanda a las empresas en cuanto a prácticas organizacionales éticas, transparencia en el manejo de sus recursos financieros, cuidado del medio ambiente y el procurar mejores ambientes laborales para sus trabajadores (Daft, 2010; Audirac, 2010; Beinhoeker, 2009; Porter, 2006). Para dar respuesta a las demandas que el entorno les plantea, las organizaciones han tratado de implementar sistemas de gestión que les permitan estandarizar procesos en cuanto a la producción de productos y servicios, así como a las situaciones derivadas de su operación y el medio ambiente mediante sistemas de gestión certificables y auditables de carácter

<sup>1</sup> De León Estavillo Verónica, candidata a doctor en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología, profesora de tiempo completo de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Coahuila, [posgradomva@yahoo.com.mx](mailto:posgradomva@yahoo.com.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Araiza Garza es Doctora en Administración, profesora de tiempo completo de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Coahuila, [araiazagarza@hotmail.com](mailto:araiazagarza@hotmail.com)

<sup>3</sup> Hernández Castro Nidia Estela es candidata a doctor en Administración y Alta Dirección, profesora de tiempo completo de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Coahuila, [nehc59mex@hotmail.com](mailto:nehc59mex@hotmail.com)

<sup>4</sup> Sierra Herrera Martha Carolina, maestra investigadora de tiempo completo de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Coahuila, [karo2618@hotmail.com](mailto:karo2618@hotmail.com).

<sup>5</sup> Castellanos Suárez Orlando, alumno de 8°. Semestre de la carrera de LAE de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Coahuila Orlando [castellanoss@uadec.edu.mx](mailto:castellanoss@uadec.edu.mx)

internacional, (Braidot, Formento y Nicoli, 2015; González, 2011; Fraguera, Carral, Iglesias y Castro, 2011.). Pero en lo concerniente a la seguridad e higiene (condiciones de trabajo), así como a las prácticas laborales, las empresas deben ajustarse al marco normativo de cada región en donde operen, por lo cual ha resultado difícil estandarizar procedimientos a nivel internacional que puedan ser certificables y auditables; no obstante, existen propuestas y esfuerzos a través de generar normas que contribuyan al logro del mejoramiento de condiciones de trabajo y calidad de vida de los trabajadores. (Braidot et al., 2015; González et al., 2011; Daft et al., 2010).

Estos sistemas de gestión y propuestas normativas han surgido por acuerdos, primero entre países a través de reuniones celebradas en el marco de lo que se ha denominado Desarrollo Sustentable y en correspondencia en las organizaciones a través de lo que se ha denominado Responsabilidad Social Corporativa y de las propuestas que desde hace tiempo se vienen realizado en el seno de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), (Rodgers y otros, 2009). Aunado a esto, la velocidad de respuesta que el entorno les demanda a las organizaciones les impide a las mismas lograr una integración de sus sistemas de gestión, ya que tienden a atender a cada uno en forma separada y por lo tanto generar una saturación de actividades. (Braidot et al., 2015; Accinelli y de la Fuente, 2013; González et al., 2011). Entre las distintas actividades económicas, la Industria Metalmeccánica no es ajena a este tipo de situaciones; además, por sí misma, constituye un eslabón fundamental en la cadena productiva, no solo por su contenido tecnológico, sino también por su articulación con distintos sectores industriales, (Análisis y Prospectiva Tecnológica, 2015). En términos de los mercados, se tienen nuevos competidores que han generado nuevas dinámicas en las compras y cambios en los patrones de consumo, mercados sensibles al precio, su segmentación, fusiones y una consolidación hacia márgenes bajos. (Análisis y Prospectiva Tecnológica et al., 2015). En el estado de Coahuila, empresas pertenecientes al sector metalmeccánico se encuentran inmersas en procesos de trabajo de este tipo, ya que el estado ocupa el tercer lugar en la zona noreste en este renglón, en cuanto a aportaciones al producto interno bruto, inversión en infraestructura productiva y niveles de empleo en este giro, según informe del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI, 2014). Asimismo, en el mismo informe se menciona que en el 2013 ocupó el 2º. lugar en exportaciones en este rubro.

### **Fundamentación Teórica**

Un sistema de gestión se define como el conjunto de acciones integradas en un todo del diario hacer en una organización para contribuir a la obtención de los objetivos de ésta de una manera ordenada, secuencial y económica. Los autores Kast y Rosenzweig (1982), expresan que el holismo o enfoque sistémico, (derivado de la Teoría General de Sistemas propuesta por Bertalanffy) considera que todos los sistemas están compuestos de subsistemas interrelacionados en donde el todo no solo es la suma de sus partes, sino que el sistema en sí mismo puede ser explicado como un todo, y que lo importante son las interacciones que se dan entre todos sus componentes (Audirac et al., 2007; Audirac et al., 2010). La integración de los sistemas tiene que ver con la naturaleza del cambio que este proceso conlleva en sí mismo y sus consecuencias organizacionales, ya que las organizaciones tienden a mantener una inercia; por lo que algunas de las actividades previas a realizar será el análisis de las funciones y su interrelación, así como su participación y aportaciones a todo el proceso en general de la organización, antes de dar paso a una integración de dichos sistemas, (Audirac et al., 2007; Robledo, 2012) . Además, si a ello se le adiciona el aspecto de creencias y conductas a través de las cuales los individuos interactúan en una organización, la complejidad de la integración de las prácticas organizacionales, a través de los diversos sistemas de gestión que tengan implementados, aumenta, (Audirac et al., 2010; Robledo et al., 2012). Por lo que, de acuerdo a la teoría administrativa, en un análisis organizacional, una de las primeras acciones a realizar es el conocer cuál es la situación presente de la organización, a través de lo que se denomina un diagnóstico, el cual se encuentra dentro de un proceso de gestión preventivo y estratégico como un medio de análisis que le permite a una empresa conocer su estado presente y, a partir de éste, direccionar sus acciones hacia la visión y objetivos que desea lograr, por otra parte, también es un proceso de evaluación permanente de la organización a través de indicadores que permitan medir el desempeño de ésta (Audirac et al., 2007; Robledo, 2012; Audirac et al., 2010; Noguez, 2015).

### **Metodología**

El tipo de investigación que se realizó en empresas del sector metal mecánico del estado de Coahuila fue de carácter cuantitativo, no experimental y transversal, con un alcance exploratorio, descriptivo y correlacional, la información se obtuvo mediante cuestionario aplicado a una muestra de 200 participantes de 35 empresas ubicadas en el estado de Coahuila pertenecientes al sector metalmeccánico. El diseño del instrumento se hizo a partir de las normas certificables y auditables del grupo de las ISO (9001 y 14001, versión 2015) y una norma mexicana establecida por el gobierno para la igualdad laboral NMX- R- 025- SCFI 2009, para su medición se utilizó escala de Likert. Frente



a la prueba de confiabilidad Alfa de Cronbach para medir cada uno de los factores de los sistemas de gestión, el resultado fue de 0.950 por lo tanto se evidencia que la fiabilidad de la consistencia interna del instrumento es alta. Los datos obtenidos se procesaron con el mismo software, utilizando el análisis de correlación Rho de Spearman y el Análisis de Regresión Lineal para obtener el grado de influencia en la variable dependiente.

Las hipótesis planteadas para esta parte del trabajo fueron las siguientes:

**H<sub>1</sub>.** Las empresas participantes del sector metalmeccánico en Coahuila presentan una mayor correlación entre sus sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental que con el laboral.

**H<sub>2</sub>.** Las empresas participantes del sector metalmeccánico en Coahuila presentan una orientación significativa a la sustentabilidad en cuanto a sus sistemas de gestión.

### Resultados

En cuanto a la composición de las personas participantes en lo referente a género fue de 166 hombres y 34 mujeres, lo que porcentualmente representa el 83% y el 17% respectivamente. En cuanto al tamaño de las organizaciones en las que participan los encuestados, 107 trabajan en empresas grandes, 47 en empresas medianas, 30 participan pequeñas empresas y 16 de microempresas.

En las relaciones encontradas entre el sistema de gestión medioambiental y el sistema de gestión de calidad entre los ítems fueron de moderadas y fuertes (.732), (.663), (.645), (.630) correspondientes a la organización para contrarrestar situaciones de contingencia y en la planeación de documentos que avalen el contar con un plan registrado al respecto ante las autoridades, así como contar con un sistema de gestión ambiental certificado por un organismo externo; en cuanto a las correlaciones obtenidas entre el sistema de gestión medioambiental y laboral oscilan entre moderadas y fuertes, relativas a la organización y planeación de acciones con el manejo y confinamiento de los residuos (.563) y campañas de actividades de limpieza con impacto en la comunidad (.685) y en cuanto a las relaciones más significativas entre el SGC y el SGL se orientan a la parte de organización del trabajo (.633) y sobre el conocimiento de sus funciones en el puesto (.656) y de la aplicación de medidas de condiciones de seguridad en el mismo (.631). Sobre la relación global encontrada entre los 3 sistemas de gestión que se ilustran en la tabla 1, muestran una relación significativa y positiva entre fuerte y moderada.

**Tabla 1 Correlaciones entre los Sistemas de Gestión**

	SGC	SGMA	SGL
SGC	1		
SGMA	0.805**	1	
SGL	0.759**	.735**	1

\*\* Las correlaciones son significativas en el nivel 0,01 (2 colas)

Los resultados anteriores presentan evidencia estadística que permite sugerir que la hipótesis **H<sub>1</sub>**; *Las empresas participantes del sector metalmeccánico en Coahuila presentan una mayor correlación entre sus sistemas de gestión de calidad y medioambiental que con el laboral* se acepta.

Para el análisis de los sistemas de gestión y su impacto en la variable SUST (dependiente) los resultados se presentan en la tabla 2.

**Tabla 2. Resumen del Modelo Sistemas de Gestión**

Modelo	R	R Cuadrada	R Cuadrada Ajustada	Error estándar de la estimación	P. Durbin Watson
1	.900 <sup>a</sup>	.810	.804	.320	1.908

<sup>a</sup> Predictores: (Constante) SGL, SGC, SGMA

<sup>b</sup> Variable dependiente: SUST

Se puede apreciar que R cuadrada (.810) y R cuadrada ajustada (.804) son parecidos, por consiguiente, se puede decir que la variable sustentabilidad se explica en un 80.4% por los sistemas de gestión (SGC, SGMA y SGL), asimismo, en la tabla 3 se muestra el cálculo de Anova<sup>a</sup> que indica la validez del modelo completo y como es menor

que 0.05 indica que si existe una relación lineal significativa, es decir que al menos uno de los parámetros es estadísticamente distinto a cero.

**Tabla 3 ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	41.758	3	13.919	136.056	.000 <sup>b</sup>
Residuo	9.821	96	.102		
Total	51.579	99			

a Variable dependiente: SUST

b. Predictores: (Constante), SGL, SGC, SGMA

Finalmente, la tabla 4 referente a coeficientes indica los parámetros necesarios para escribir el modelo, misma que a continuación se presenta:

**Tabla 4 Tabla de coeficientes**

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes Estandarizados	t	Sig	95% Intervalo confianza para B		Tolerancia
	B	Error Estándar	Beta			L. Inf.	L. Sup.	
1 (Constante)	.361	.180		2.011	0.47	.005	.718	.338
SGC	.387	.071	.418	5.451	.000	.246	.528	
SGMA	.288	.065	.342	4.448	.000	.160	.417	
SGL	.197	.063	.221	3.126	.002	.072	.322	

a. Variable dependiente: SUST

El criterio del valor S (sig.), indica que la variable Prácticas Organizacionales (SGC, SGMA, SGL) son menores o igual a 0.005, por lo tanto pueden permanecer en el modelo, asimismo Beta muestra la proporción en la que cada una de las dimensiones explica o influye en SUST. lo que permite decir que en cuanto a la  $H_2$ , *sobre si las empresas participantes del sector metalmeccánico en Coahuila presentan una orientación significativa a la sustentabilidad en cuanto a sus sistemas de gestión*, las pruebas estadísticas arrojan evidencia empírica de que al menos en los aspectos que se encuentran regulados, por norma o demanda del mercado, las empresas presentan una orientación significativa y moderada a la sustentabilidad.

### Conclusiones

Los resultados estadísticos obtenidos en las relaciones entre los sistemas de gestión permiten sugerir que las prácticas organizacionales se orientan primordialmente al cumplimiento de metas de producción (basados en la Norma ISO 9001) y que el objetivo económico sirve como guía para planear y definir dichas metas también en lo referente a lo ambiental y laboral, ya que las correlaciones más significativas se dan en prácticas que están orientadas a tener un buen desempeño en la realización de sus actividades en el área productiva, a la prevención de accidentes en el trabajo, así como lo relacionado a la reglamentación referente a estas acciones, e igualmente la preparación del personal para evitar dichas situaciones; por lo que en términos de una práctica organizacional sustentable, dentro de las empresas participantes del sector metalmeccánico de Coahuila, podría decirse que la

orientación de la misma, está en función primordialmente del objetivo económico en primer lugar, ya que es el que influye en mayor medida en la variable dependiente, pero que por exigencia de su mercado, así como por normativa, las empresas se han visto en la necesidad de implementar otras normas como la ISO 14001 y a su vez acatar las disposiciones establecidas por ley principalmente en cuanto a las condiciones de seguridad en los centros laborales. Sin embargo, ¿podría afirmarse que dichas prácticas han sido totalmente adaptadas y asimiladas por los integrantes de dichas empresas? por lo que podría resultar de especial interés para algunas personas investigar acerca de ¿qué tanto realmente estas prácticas organizacionales están también soportadas o introyectadas en la cultura organizacional de este sector? y en función de los resultados del estudio, en su momento, llegar a la propuestas de algunas estrategias para su total asimilación en las empresas de dicho sector.

### Referencias

Accinelli, E.; De la Fuente, J. (2013). *Responsabilidad Social Corporativa, actividades empresariales y desarrollo sustentable. Modelo Matemático de las decisiones en la empresa*. Contaduría y Administración No. 58 Vol. 3 pp. 227 – 248.

Análisis y Prospectiva Tecnológica (2015). *Estudio para determinar la competitividad de la industria Metalmeccánica de la Canacintra*. Secretaría de Economía, PROIAT, Canacintra. [http://www.machinistblog.com/wp-content/uploads/2009/02/mb\\_mini-milldrop\\_down\\_problem.jpg](http://www.machinistblog.com/wp-content/uploads/2009/02/mb_mini-milldrop_down_problem.jpg).

Audirac, C.; De León, V.; Domínguez, A.; López, M. E.; Puerta, L. I. (2007). *ABC del Desarrollo Organizacional*, Editorial Trillas, Reimpresión. México. ISBN: 978-968-24-4636-8 p.p. 110.

Audirac, C. (2010). *Desarrollo organizacional y consultoría*, Editorial Trillas, Reimpresión. México, ISBN 978-968-24-7827-7. Pp.172.

Beinhocker, E.; Davis, I.; Mendonca, L. (2009). *Strategy in the New World: The 10 Trends you have to watch*. Harvard Business Review. July – August. p. p. 1- 13.

Braidot, N.; Formento, H.; Nicolini, J. (2015). *SMEs Management Diagnosis (Diagnóstico para pequeñas y medianas empresas)*, Research Gate, Universidad Nacional de General Sarmiento, Argentina. Doi: 10.13140/RG.21.4994.8003. <https://www.researchgate.net/publication/280384540>.

Daft, R. L. (2010). *Teoría y Diseño Organizacional*. Editorial CENGAGE Learning, 10ª. Edición ISBN 13: 978- 607- 481-470-5

Fraguela, J.A.; Corral, L.; Iglesias, G.; Castro, A.; Rodríguez, M.J. (2011), *La Integración de los Sistemas de Gestión, Necesidad de una nueva cultura empresarial*, Revista Dyna Año 78, No. 167, p.p. 44 – 49, Medellín, Colombia. ISSN 0012- 7353.

González, S. (2011). *Sistema Integrados de gestión un reto para las pequeñas y medianas empresas “Integrated Systems of management a challenge for the small and médium companies”*. Escenarios, Vol. 9 No. 1 pp. 69-89. Barraquilla, Colombia.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2016), *Anuario Estadístico y geográfico de Coahuila de Zaragoza*. Gobierno del Estado de Coahuila. ISBN 978-607-739-960-5. [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)

Robledo, E. (2012). *Desarrollo Organizacional “Enfoque convergente de investigación – acción”*, 2da. Edición, Editorial Trillas, México p.p.222.ISBN 978-607-17-0992-9.

Rodgers, L. E.; Swepston, L.; Van Daele, J. (2009). *La Organización Internacional del Trabajo y la lucha por la justicia social, 1919-2009*. Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra, Suiza. Primera Edición. ISBN 978- 92- 2- 321955 -0. p.p. 395

Noguez, V. (2015). *El Futuro de la Calidad*. E- book editado por ISO Tools Excellence p. 43

# La innovación educativa y los métodos de enseñanza-aprendizaje en la educación media superior y superior de América Latina y el Caribe en el siglo XXI

Doctora en Ciencias Olga Herminia Díaz Canchola<sup>1</sup>, Lic. César Eduardo Carrillo Arriaga<sup>2</sup>, M.C.P. y M.L. Ernesto Ramón Díaz Canchola<sup>3</sup>

## Resumen

La década de 1990 se caracterizó por procesos de reforma o transformación global de los sistemas educativos de la región (América Latina y el Caribe), y la eficacia y eficiencia del sistema educativo. Las reformas de los 90, a diferencia de las realizadas en los 60, implican una mayor participación de los actores por dos razones: en primer lugar, muchas de ellas han realizado procesos de consulta para debatir y legitimar las propuestas que han involucrado no sólo a los docentes sino a otros sectores de la sociedad civil. En segundo lugar, un eje central de todas las reformas en marcha es la descentralización y la mayor autonomía de los centros en la toma de decisiones. El presente documento contiene una investigación sobre la innovación educativa en América Latina y el Caribe en el siglo XXI para proponer un modelo educativo de innovación educativa.

## Abstrac

The 1990s were characterized by processes of reform or global transformation of the education systems of the region (Latin America and the Caribbean), and the effectiveness and efficiency of the education system. The reforms of the 1990s, unlike those carried out in the 1960s, imply a greater participation of the actors for two reasons: first, many of them have carried out consultation processes to debate and legitimize the proposals that have involved not only teachers but to other sectors of civil society.

Second, a central axis of all reforms underway is decentralization and greater autonomy of the centers in decision-making. This document contains an investigation on educational innovation in Latin America and the Caribbean in the 21st century to propose an educational model of educational innovation.

**PALABRAS CLAVE:** Innovación educativa, competitividad internacional, modernización escolar, ciudadanos, métodos de enseñanza-aprendizaje.

## MARCO TEÓRICO CAPÍTULO I INNOVACIÓN EDUCATIVA

Según TEDESCO (1997), actualmente existen dos factores para justificar la necesidad de adoptar una política renovada de innovaciones educativas: el rol del conocimiento en los procesos productivos y la velocidad del cambio en la producción de conocimientos; y el impacto de la globalización sobre la cultura y el desempeño ciudadano. En este contexto, una política de innovaciones adecuada no consiste en promover un mayor dinamismo educativo en general, sino en democratizar la capacidad de innovar y en promover determinados tipos de innovaciones, dirigidas a resolver problemas más significativos relacionados con la transformación educativa con calidad.

Sin embargo no todas son educativas, porque no todas sirven al propósito de la educación: avanzar hacia el ser, hacia la vocación humana. En consecuencia, para que una innovación sea educativa debe involucrar necesariamente cambios en las personas. El término innovación es el más general y se aplica a aspectos políticos y administrativos. Innovación educacional o educativa hace referencia a cambios en objetivos, contenidos o métodos, iniciados generalmente a partir de una situación experimental.

De igual manera es importante mencionar que la relación enseñanza-aprendizaje es dialéctica, se inscribe en una diaologicidad, donde cada uno, tanto quien enseña como quien aprende, hace uso de métodos para promover nuevos saberes.

<sup>1</sup> Es Doctora en Ciencias por la Universidad de Guadalajara (U de G) labora en el Sistema de Educación Media Superior (SEMS) de la U de G, [diazolgaherminia@hotmail.com](mailto:diazolgaherminia@hotmail.com)

<sup>2</sup> Es Abogado y cuenta con el 100% de los créditos de la Maestría en Ciencias Políticas por la U de G, labora en el Nivel Superior y Superior de la U de G, [cesxcaar@gmail.com](mailto:cesxcaar@gmail.com)

<sup>3</sup> Es Médico Cirujano y Partero por la U de G y especialista en Medicina Legal, labora en el Nivel Medio Superior del Colegio Nueva España.

## CAPÍTULO II

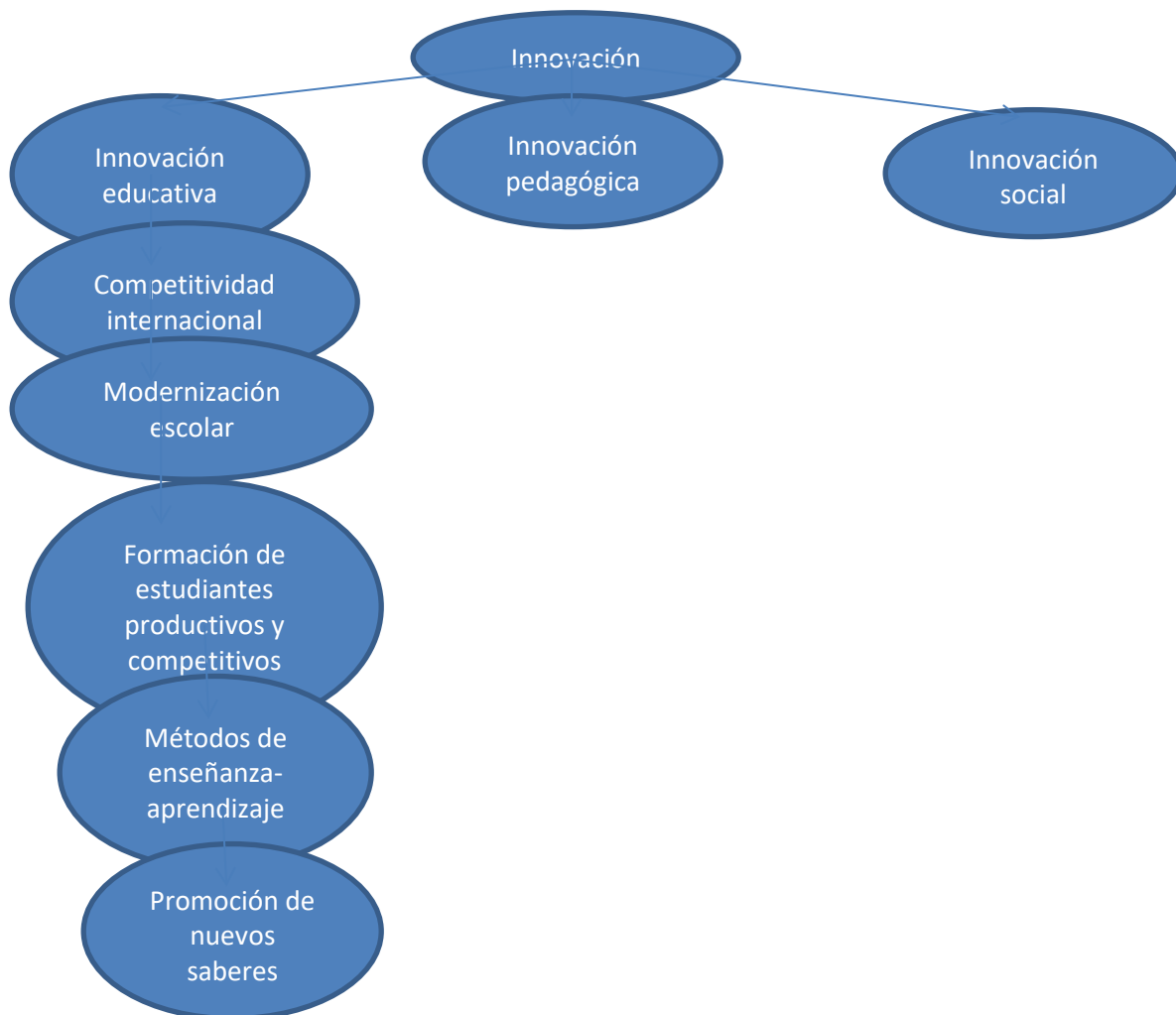
### MÉTODOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Los sistemas educativos de América Latina han vivido durante las últimas décadas procesos reformistas importantes alimentados por diferentes paradigmas o utopías sociopolíticas, psicopedagógicas o tecnológicas, procesos que siempre han generado expectativas superiores a los resultados realmente obtenidos y, como consecuencia de ello, han provocado no pocas frustraciones. A partir de la situación actual, y de los retos de desarrollo que apremian a la región, es razonable pensar que la mejor utopía no puede ser otra que lograr eficazmente más y mejores aprendizajes para todos.

Asegurar más y mejores métodos de enseñanza-aprendizaje para todos, es decir democratizar realmente la educación, requiere en Latinoamérica y El Caribe profundos cambios en los procesos de formación estudiantil.

## CAPÍTULO III

### MODELO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA



### DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE INNOVACIÓN

Existen tres tipos de innovación, ellos son: Innovación educativa, innovación pedagógica e innovación social. En el presente, nos enfocamos en el de innovación educativa; porque incluimos en él, la competitividad internacional de nuestros alumnos, la modernización escolar de la hemos sido sujetos de manera especial en este sexenio, en México

por ejemplo. Así mismo, creemos importante especificar que estamos formando estudiantes productivos y competitivos con métodos adecuados de enseñanza-aprendizaje que promueven nuevos saberes.

### CONCLUSIONES

Otra vez más se vuelve a concluir que las soluciones no deben venir de fuera, que no sirve de nada eludir responsabilidades internas apelando a hechos externos, que no se debe identificar crecimiento económico con desarrollo y que la región debe contar con estrategias propias, máxime cuando los mecanismos de integración avanzan y se fortalecen. En esas estrategias el proceso de enseñanza-aprendizaje debe ser el elemento vertebrador en torno al cual se estructuren las condiciones de desarrollo: en resumen, una educación que asegure al conjunto de la población lo que en palabras de la OCDE son mejores competencias, las más valiosas divisas globales del siglo XXI, que generan mejores empleos y mejores oportunidades de vida para todos. Así mismo el modelo de innovación educativa que proponemos nos llevará hacia una mejor competitividad internacional a través de una modernización escolar, más no política o laboral.

### REFERENCIAS

- <http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/cap2-1.pdf>  
[https://elpais.com/internacional/2014/09/04/actualidad/1409864542\\_745677](https://elpais.com/internacional/2014/09/04/actualidad/1409864542_745677).  
<http://virtualeduca.org/magazine/educacion-2030-america-latina-caribe-nos-piden-los-jovenes>.  
<http://virtualeduca.org/magazine/>  
<http://www.redalyc.org/html/4418/441846096004/>  
[https://elpais.com/internacional/2014/09/04/actualidad/1409864542\\_745677](https://elpais.com/internacional/2014/09/04/actualidad/1409864542_745677).  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412005000100007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412005000100007)  
[http://www.ascc.me/?gclid=CjwKCAjwh9\\_bBRA\\_EiwApObaODcHzK1zkq5HXOXTVIpDYn0uWY](http://www.ascc.me/?gclid=CjwKCAjwh9_bBRA_EiwApObaODcHzK1zkq5HXOXTVIpDYn0uWY)  
[https://observatorio.itesm.mx/redutrends/?gclid=CjwKCAjwh9\\_bBRA\\_EiwApObaOM7DWxAREKqYfIxd0gG8WnaKh1fPYMwrACK0HcpPEyZQb\\_t5QagrBoCh48QAvD\\_BwE](https://observatorio.itesm.mx/redutrends/?gclid=CjwKCAjwh9_bBRA_EiwApObaOM7DWxAREKqYfIxd0gG8WnaKh1fPYMwrACK0HcpPEyZQb_t5QagrBoCh48QAvD_BwE)  
<http://www.unesco.org/new/es/santiago/previous-international-agenda/the-major-project-of-education-1980-2000/>