

# TRABAJO DECENTE EN LAS EMPRESAS TRANSPORTISTAS DE PASAJEROS, CASO DE ESTUDIO: CENTRAL CAMIONERA DE MANZANILLO

Dra. Martha Beatriz Santa Ana Escobar<sup>1</sup>, MA Aurelio Deniz Guizar<sup>2</sup>, Rutilio Rodolfo López Barbosa<sup>3</sup>

**Resumen---**El objetivo de la investigación es Realizar un análisis de las condiciones laborales que brindan las empresas de transporte a través del concepto de trabajo decente, se analizan las dimensiones de empleo, protección social, derecho laborales y diálogo social, tomando como objeto de estudio las empresas transportistas de pasajeros que operan en la central de autobuses de Manzanillo, Colima, la metodología utilizada es cuantitativa, utilizando como técnica la encuesta y como instrumento el cuestionario con las cuatro dimensiones, y 10 ítems en cada dimensión, se aplicó a los colaboradores de las líneas de transporte de pasajeros que operan en la central camionera de Manzanillo.

**Palabras clave:** Trabajo decente, condiciones laborales, empleo, protección social, derechos laborales, diálogo social

## Introducción

La presente investigación se inicia debido al índice de crecimiento económico que presenta el país actualmente en donde el trabajo es el elemento base para el diseño y organización de la vida social, así, el ser humano se relaciona con el entorno y responde a sus necesidades y aspiraciones. Algunas de las formas son al producir, subsistir, intercambiar, distribuir los bienes y servicios, y configurar relaciones sociales (Barreto, 2001). El trabajo decente constituye el número 8 de los Objetivos del Desarrollo Sostenible establecidos en la Agenda 2030, en donde señala que “para conseguir el desarrollo económico sostenible, las sociedades deberán crear las condiciones necesarias para que las personas accedan a empleos de calidad, estimulando la economía sin dañar el medio ambiente” (Organización de las Naciones Unidas, 2015).

El concepto de trabajo decente nace en 1999 en la 87ª conferencia de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) donde por primera vez fue presentada por Juan Somavía la noción del trabajo decente.

Por su parte Gálvez, Gutiérrez y Picazzo (2011) afirman: El trabajo decente busca que los trabajadores tengan una garantía de ingreso digno para que así se cubran sus necesidades de protección social, salud, vivienda y educación, así como también que las condiciones del trabajo sean las adecuadas y se respeten las normas de un buen trabajo al igual que tener un diálogo social. Por ende el trabajo decente es aquel que cumpla con todas las demandas que presenta una familia común en México, que sería el satisfacer vestuario, educación, alimento, pagos de la vivienda y servicios así como el estricto cumplimiento de las normas.

Las regiones se han convertido en redes económicas como resultado de los procesos de integración, donde la competitividad se desarrolla con facilidad gracias al libre acceso y a los programas de integración que se llevan entre los países, los cuales pretenden ejecutar procesos de inversión en infraestructura para así generar competitividad en las regiones más rezagadas en este aspecto (Rodgers, 2002).

El trabajo decente sintetiza las aspiraciones de las personas durante su vida laboral, Significa la oportunidad de acceder a un empleo productivo que genere un ingreso justo, la seguridad en el lugar de trabajo y la protección social para las familias, mejores perspectivas de desarrollo personal e integración social, libertad para que los individuos expresen sus opiniones, se organicen y participen en las decisiones que afectan sus vidas, y la igualdad de oportunidades y trato para todos, mujeres y hombres (OIT, 2018).

Uno de los propósitos de la OIT es revertir los impactos negativos de la globalización, entre ellos se pueden enumerar “la efectiva aplicación de normas internacionales del trabajo; el mejoramiento de las condiciones de empleo e ingresos; la ampliación de la protección social y el fortalecimiento del diálogo social” (Lanar, 2015).

La OIT organizó dos misiones sobre el trabajo en el marco de su programa el empleo global: en Ceilán (actual Sri Lanka) y en Kenia en 1972, “donde empezó a teorizar el problema del desempleo desde una perspectiva diferente, sentando las bases de lo que posteriormente sería su contribución a los estudios del empleo y del sector informal” (Gálvez, 2011).

La OIT, adoptó en su 87ª reunión, en 1999, el Programa de Trabajo Decente, en donde “Se compromete a promover las condiciones que brinden oportunidades para que los hombres y las mujeres puedan conseguir un trabajo digno y productivo en condiciones de libertad, equidad, seguridad y dignidad humana” (Gálvez, 2011).

En documentos de la OIT de 1999 el trabajo decente es caracterizado como un trabajo de calidad, cualidad que viene en reemplazo de su carácter productivo y bien remunerado. En el año 2001 en el Panorama Laboral publicado por la OIT, se dio a conocer un Índice de Desarrollo de Trabajo Decente (ITD) con aplicación en América Latina para el período 1990-2000.

<sup>1</sup> La Dra. Martha Beatriz Santa Ana Escobar es profesora e investigadora en la Universidad de Colima, México, [m\\_santaana@uacol.mx](mailto:m_santaana@uacol.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El M. en C. Aurelio Deniz Guizar es profesor e investigador en la Universidad de Colima, México, [adenizguizar@uacol.mx](mailto:adenizguizar@uacol.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Rutilio Rodolfo López Barbosa es profesor e investigador en la Universidad de Colima, México, [rutiliol@uacol.mx](mailto:rutiliol@uacol.mx)

La herramienta de análisis permitió conocer, mediante indicadores agregados económicos y sociales que definen 13 categorías de trabajo decente, la evolución del trabajo decente en quince países de la región, tanto en lo que se refiere a la evolución de cada país durante ese período, como la posición relativa entre los mismos. (Lares, 2016).

Por primera vez se presentó la noción del trabajo decente, definiéndolo como “el trabajo productivo en condiciones de libertad, equidad, seguridad y dignidad, en el cual los derechos son protegidos y que cuenta con remuneración adecuada y protección social” (OIT, 1999).

La OIT encomendó al Instituto Internacional de Estudios laborales (IIEI) proveer estrategias para la difusión y la promoción del trabajo decente, así como enmarcar este concepto en una estructura teórica y metodológica. “Hasta la fecha no se ha logrado definir una metodología única para medir el nivel del trabajo decente que sea ampliamente aceptada” (Gálvez, 2011).

La iniciativa para un trabajo decente propuesta por la OIT cuenta con 4 objetivos estratégicos, el primero es el empleo, el segundo es el cumplimiento de los derechos de los trabajadores, después la protección social y por último el fomento del diálogo, esto para que se logren las condiciones de trabajo idóneas para los trabajadores (Villacis y Reis, 2016).

Son estos 4 objetivos los que se tomaron como base de las dimensiones para esta investigación.

### Descripción del método

#### *Clasificación de la investigación*

La investigación realizada de acuerdo a su objetivo es de tipo básica, ya que busca generar conocimiento acerca de la percepción del trabajo decente que tienen los colaboradores de las diferentes líneas de transporte que operan en la central camionera del puerto de Manzanillo. Por su nivel de profundidad es una investigación descriptiva ya que busca identificar la percepción que tienen los colaboradores de las condiciones de trabajo y es cuantitativa por la medición que se realiza de cada uno de los ítems que integran las dimensiones.

#### *Metodología*

La técnica de investigación empleada fue la encuesta, a través de un cuestionario elaborado para dicho fin; el cuestionario incluyó 40 ítems divididos en las cuatro dimensiones del trabajo decente y cada una de ellas constó de 10 ítems. Se utilizó una escala Likert que va de 1 a 7, donde 1 es nunca y 7 es siempre. Se incluyeron además 4 preguntas invertidas (ítem 3, 20, 28 y 29) con la finalidad de asegurar que el encuestado analice cada ítem al responder. Para su aplicación se empleó la herramienta Formularios de Google.

#### *Confiabilidad*

Se realizó una prueba piloto del cuestionario con la finalidad de determinar la confiabilidad del mismo, y se empleó la prueba Alfa de Cronbach; el instrumento tuvo que ser reestructurado en dos ocasiones hasta alcanzar una confiabilidad promedio de 0.909 considerando los 40 ítems. La confiabilidad de cada una de las dimensiones se presenta en la tabla 1.

Dimensiones del trabajo decente	Alfa de Cronbach
Empleo	0.761
Protección social	0.895
Derechos laborales	0.819
Diálogo social	0.665
Promedio global	0.909

Tabla 1. Confiabilidad del cuestionario.

#### *Muestra*

Para la aplicación del cuestionario se seleccionó el área de líneas de transporte ya que se podrán obtener resultados de 12 empresas, de las cuales se consideraron los puestos de chofer, cajero y jefe de ventas. Respecto al trabajo de campo se realizó una encuesta a una muestra de 60 Trabajadores de las diferentes 12 líneas de la central camionera de Manzanillo; Viva, Purépechas, Ómnibus, Turística, La Línea, Flecha amarilla, Pacifico, Nuevo Horizonte, ETN, Primera Plus, Sur de Jalisco, Estrella Blanca, con los tres turnos que maneja la central, diurno, mixto y nocturno.

#### *Análisis de la información*

Para la elaboración de los resultados se utilizó, la base de datos en el programa de Excel, la información se estructura en graficos que se incluyen el apartado de resultados.

### Resultados

En la agenda 2030 en los ODS el número 8 pretende Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos, siendo este el objetivo que se enfoca en nuestro objeto de investigación, que es trabajo decente.

La falta de oportunidades de trabajo decente, la insuficiencia de las inversiones y el bajo consumo erosionan el contrato social básico subyacente en las sociedades democráticas por lo que el trabajo decente sostiene que todos debemos beneficiarnos del progreso global.

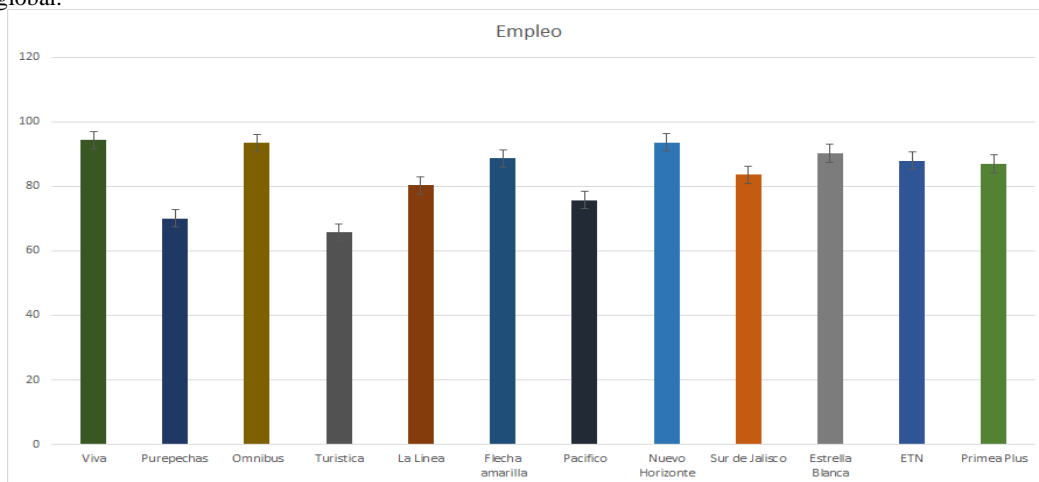


Figura 1. Encuestas a las líneas transportistas de la ciudad de Manzanillo, Colima, dimensión: empleo.

Podemos observar a través de la figura 1 la comparación que existe entre las líneas de transporte en el ámbito del empleo, donde se aplicaron una serie de preguntas para evaluar el trabajo decente en el cual laboran los empleados de cada línea y los resultados arrojaron que la línea de transportes “Viva” es la que se acerca más a lo que la OIT conceptualiza como trabajo decente, generando un ingreso justo donde se les permite cubrir sus necesidades de vivienda, transporte, por otro lado es interesante resaltar que otras líneas de transporte se encuentran en el porcentaje de 90 acercándose al de “Viva” como lo son; Ómnibus, Nuevo Horizonte, Estrella Blanca. Las otras líneas de transporte se clasifican con un porcentaje menor al de 89%, ya que se encontró un déficit en el área de empleo en el cual se tendría que trabajar para mejorar las condiciones labores de sus empleados, las líneas de transporte que se acercan a este porcentaje son: Flecha amarilla, ETN, Primera Plus, Sur de Jalisco y La línea, las que se encuentra menor a un porcentaje de 79% de trabajo decente donde en esta dimensión lo conforman las líneas de transporte de: Pacífico, Purépechas y Turística.

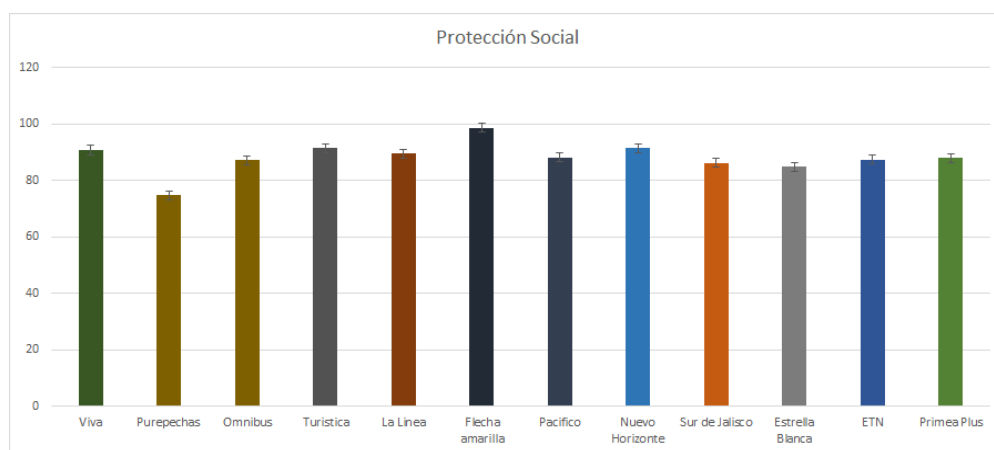


Figura 2. Encuestas a las líneas transportistas de la ciudad de Manzanillo, Colima, dimensión: protección social.

“La protección social es un conjunto de intervenciones cuyo objetivo es reducir el riesgo y la vulnerabilidad de tipo social y económico, así como aliviar la pobreza y privación extremas” (FAO, 2019). En protección cabe resaltar que Flecha amarilla obtiene un porcentaje de 98.57% de un 100% de respeto hacia los derechos de sus empleados, donde se destaca por generar una estabilidad económica a sus trabajadores generando una red de apoyo en el equipo de trabajo. La protección social es un factor fundamental al

momento de laborar dentro de una empresa ya que crea una estabilidad tanto personal como laboral, líneas con un porcentaje similar de 90% se pueden encontrar a Nuevo Horizonte, Viva, Turística, de doce líneas de transporte solo se encuentren cuatro en el rango de 90%, en un porcentaje de 89% o menor, se encuentra la mayoría de líneas: La línea, Pacífica, Primera Plus, ETN, Ómnibus, Sur de Jalisco, Estrella Blanca, se puede considerar que estas líneas están en un porcentaje intermedio, la línea Purépechas entró en un porcentaje menor a 79%, los resultados de esta línea son realmente alarmantes ya que sus trabajadores manifiestan un déficit de estabilidad económica para cubrir su canasta básica, por ello, es importante generar estrategias, donde exista un equilibrio entre empresa y colaborador.

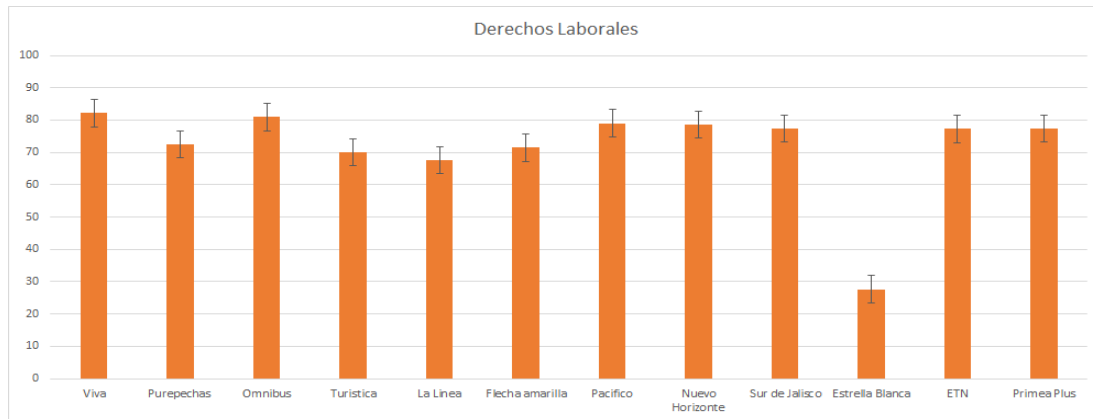


Figura 3. Encuestas a las líneas transportistas de la ciudad de Manzanillo, Colima, dimensión: derechos laborales.

Los derechos laborales son un aspecto fundamental en una empresa porque en la rama del derecho se incluyen normas y principios jurídicos para poder regular las relaciones entre los trabajadores y los patrones.

En los derechos laborales podemos observar que existe una tendencia similar en las líneas; La línea en la que se produce una diferencia significativa es “estrella blanca”, por lo que se puede inferir que sí existen los derechos, sin embargo no hay una aplicación de estos, con esto se confirma que los empleados si tienen conocimiento de que no se les aplican todos los beneficios a los que tienen derecho, lo que se refleja en la poca disposición al momento de realizar sus actividades, lo que puede llevar a la empresa a perder competitividad y mercado. Por otro lado la línea en la que los trabajadores se mostraron más motivados fue en la línea de transporte “Viva”.

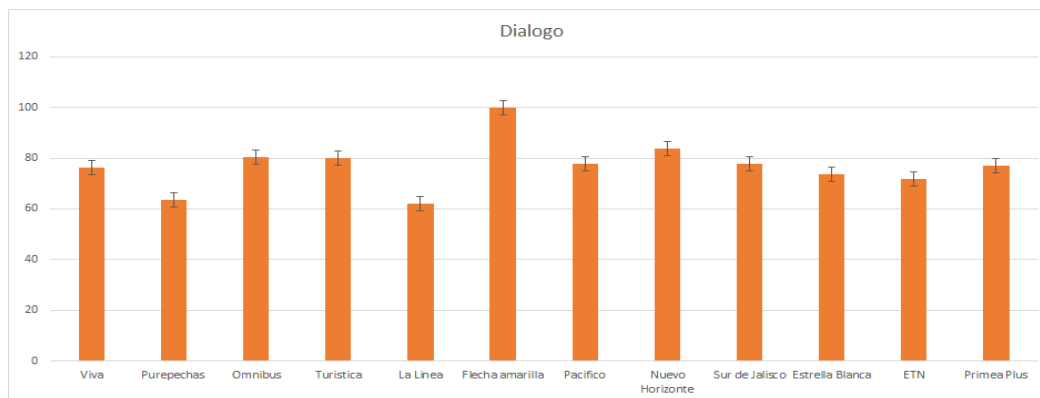


Figura 4. Encuestas a las líneas transportistas de la ciudad de Manzanillo, Colima, dimensión: dialogo.

Como se puede observar en la figura 4, solo la línea “flecha amarilla” cumple con el 100%, seguida de la línea “Nuevo horizonte”, las otras líneas si tienen una tendencia similar, solo que la “La línea y purépechas” se puede observar una diferencia muy significativa en la dimensión del diálogo con lo que se puede inferir que esas empresas deberán de implementar estrategias para incrementar sus porcentajes en esta dimensión, ya que como se aprecia en los resultados las estrategias son una parte importante para que las empresa incremente su volumen de ventas y captación de mercado.

## Comentarios finales

### Conclusiones

El trabajo decente en las 12 líneas de transporte que prestan sus servicios en la central de autobuses del puerto de Manzanillo, Colima; Muestra que las líneas que tuvieron mejores resultados son las de viva y ómnibus, ya que, tienen a los empleados que colaboran en ellas con un mayor índice de satisfacción.

El trabajo decente tal como se define “trabajo digno y productivo que promueve y brinda oportunidades que tanto hombres como mujeres tengan condiciones de libertad, equidad, seguridad y dignidad humana en el cual los derechos son protegidos, cuentan con una remuneración adecuada y protección social” (OIT, 1999). Si se logra aplicar al 100% en las líneas de transporte que están más comprometidas con el trabajo decente obtengan cada día mejores resultados, esto hará que las demás líneas se vean en desventaja ya que se encuentran en distintas condiciones laborales, esas 10 líneas tienen la oportunidad de implementar estrategias que potencialicen las condiciones de sus trabajadores y les permita mejorar las dimensiones de derechos laborales y diálogo social; ya que las dimensiones de empleo y protección social se cumplan casi en su totalidad, a excepción de las líneas de autobuses Pacífico, Purépechas, y Turística, ya que los resultados para estas líneas reflejaron una área de oportunidad que debe ser atendida a la brevedad.

El desarrollo económico sostenible, es una cuestión de toda la sociedad donde se debe cambiar la manera de pensar y empezar a crear condiciones necesarias para que las personas puedan acceder a empleos de calidad, estimulando la economía sin dañar el medio ambiente, también se busca que existan más oportunidades laborales para toda la población en edad de trabajar, lo que brinda una excelente oportunidad de revalorar condiciones del trabajo decente en nuestra sociedad.

## Referencias

- Barreto Ghione, H. (2001). Concepto y dimensiones del trabajo decente: entre la protección social básica y la participación de los trabajadores
- Elizabeth Gálvez Santillán, E. G. (2011). *scielo*. Obtenido de scielo: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-25032011000100003](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-25032011000100003)
- FAO. (2019). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de <http://www.fao.org/publications/sofa/2015/es/>
- Gálvez, E., & Gutiérrez, E., y Picazzo, E. (2011). El trabajo decente: nuevo paradigma para el fortalecimiento de los derechos sociales. *Revista Mexicana de Sociología*, 73 (1), 73-104.
- Hands, R. (2009). “Inspección del trabajo, nuevo diálogo social y trabajo decente,” *Observatorio Laboral Revista Venezolana*, 2 (3). Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=219016838005>.
- Lanar, M. E. (2005). *Subsecretaría de Programación Técnica y Estudios Laborales*. Obtenido de Subsecretaría de Programación Técnica y Estudios Laborales: <http://nulan.mdp.edu.ar/1058/1/00209-g.pdf>
- Naciones Unidas, Asamblea General (2015). Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015. Recuperado de [http://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1\\_es.pdf](http://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1_es.pdf)
- Rodgers, G. (2002). El trabajo decente como una meta para la economía global. Obtenido de [https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file\\_articulo/rodger.pdf](https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_articulo/rodger.pdf)
- Somavía, J. (2009). Reducir el déficit de trabajo decente: un desafío global. Obtenido de [http://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file\\_articulo/oit34.pdf](http://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_articulo/oit34.pdf)
- Somavía, J. (2014). *El Trabajo Decente Una lucha por la dignidad humana*. Santiago: Copyright © Organización Internacional del Trabajo. Obtenido de [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-santiago/documents/publication/wcms\\_380833.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-santiago/documents/publication/wcms_380833.pdf)
- Villacis, A. y Reis, M. (2016). Análisis de la vulnerabilidad laboral y los determinantes del trabajo decente. El caso de Ecuador 2008-2011. *Revista de Economía del Rosario*, 18(2). Recuperado de <http://revistas.urosario.edu.co/index.php/economia/article/view/4943>

## Notas biográficas

La Dra. **Martha Beatriz Santa Ana Escobar** es profesora de tiempo completo de la Facultad de Contabilidad y Administración de Manzanillo, de la Universidad de Colima, realizó sus estudios doctorales en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, ha coordinado varios libros sobre sustentabilidad y responsabilidad social, así como escrito diversos capítulos de libros sobre los temas de responsabilidad social y emprendimiento.

El MA **Aurelio Deniz Guizar** es profesor de tiempo completo de la Facultad de Contabilidad y Administración de Manzanillo, de la Universidad de Colima, realizó sus estudios de posgrado en la Universidad San Martín de Porres de Perú. Ha publicado más

de 15 capítulos de libros y 10 artículos en diferentes revistas a nivel nacional e internacional, ha presentado conferencias en congresos a nivel nacional e internacional.

El Dr. **Rutilio Rodolfo López Barbosa** es profesor de tiempo completo de la Facultad de Contabilidad y Administración de Manzanillo, de la Universidad de Colima, realizó sus estudios de posgrado en España, ha coordinado varios libros ha escrito diversos artículos y capítulos de libros, ha impartido conferencias en congresos a nivel nacional e internacional.

### Apéndice

Cuestionario aplicado en la investigación respuestas con escala de Likert donde uno es nunca y 7 es siempre, por cuestiones de espacio se dejan solo las preguntas.

#### *Dimensión de empleo*

- 1 ¿Consideras que su salario es justo, de acuerdo con el esfuerzo que realiza?
- 2 ¿Considera que sus capacidades físicas e intelectuales son suficientes para realizar el trabajo que desempeña?
- 3 ¿Considera que sus capacidades son superiores a las que el trabajo demanda?
- 4 ¿Su trabajo conlleva retos a superar día a día?
- 5 ¿El número de horas que dedica a su empleo van de acuerdo con la normatividad laboral?
- 6 ¿Las condiciones laborales van de acuerdo con la normatividad laboral?
- 7 ¿Existen posibilidad de ascenso dentro de la empresa?
- 8 ¿Recibe capacitación para mejorar sus funciones y actividades laborales?
- 9 ¿Recibe retroalimentación de su patrón para mejorar sus funciones?
- 10 ¿Existe un plan de compensaciones de acuerdo con su desempeño?

#### *Dimensión protección social*

- 11 ¿Su empleo le proporciona estabilidad económica y laboral?
- 12 ¿Su ingreso le permite pagar los gastos de alimentación de usted y su familia?
- 13 ¿Su ingreso le permite cubrir los gastos de educación de usted y su familia?
- 14 ¿Su ingreso le permite cubrir los gastos de vestuario de usted y su familia?
- 15 ¿Su ingreso le permite cubrir sus necesidades de vivienda?
- 16 ¿Su patrón le otorga asistencia médica?
- 17 ¿En caso de enfermedad, goza del apoyo de su patrón?
- 18 ¿Se respetan sus incapacidades médicas?
- 19 ¿En caso de siniestro (huracanes, sismos) se ha sentido apoyado por su patrón?
- 20 ¿Piensa que otro empleo pudiera gozar de mayor seguridad laboral?

#### *Dimensión derecho laboral*

- 21 Goza de días de descanso semanal
- 22 Su patrón le otorga las vacaciones a que tiene derecho
- 23 Su empleo le permite disfrutar tiempo de calidad con su familia y/o amigos
- 24 Recibe las prestaciones económicas a las que tiene derecho: Prima vacacional, aguinaldo
- 25 Siente que su integridad personal es respetada en su empleo
- 26 se siente valorada y respetada por su patrón
- 27 Se siente respetada por sus compañeros
- 28 Alguna vez se ha sentido discriminado por cualquier condición
- 29 Alguna vez ha sido víctima de algún tipo de acoso dentro de la empresa
- 30 Considera que se respetan sus derechos humanos

#### *Dimensión dialogo*

- 31 Existe buena comunicación con su patrón
- 32 Existe buena comunicación con sus compañeros
- 33 Sus opiniones son tomadas en cuenta
- 34 Existe un ambiente laboral agradable
- 35 Se organizan eventos sociales o culturales para integrar a los empleos
- 36 Participa en los eventos anteriores organizados para la empresa
- 37 Pertenece a alguna organización sindical
- 38 Existe buena comunicación con la organización sindical
- 39 Puede expresarse de manera libre, adecuada y respetuosa dentro de la empresa
- 40 Considera que existe comunicación con todos los actores externos involucrados con la empresa.



# EVALUACION DEL PERSONAL DE ENFERMERIA EN EL CUMPLIMIENTO DE LA INSTALACION DE LA TERAPIA ENDOVENOSA

Mtra. Guadalupe Santes Saavedra<sup>1</sup>, Mtra. Cynthia Lara González<sup>2</sup>, Mtra. Iracema Ramos Aguilar<sup>3</sup>, Mtra. Claudia Hernández Landaverde<sup>4</sup>, Dra. Blanca Judith Lavoignet Acosta<sup>5</sup>, Dra. Fabiola Cruz Núñez<sup>6</sup>, Mtra. Dora Luz Rodríguez Cruz<sup>7</sup>. Facultad de Enfermería de la Universidad Veracruzana. [gsantes@uv.mx](mailto:gsantes@uv.mx)

**Resumen**—La terapia endovenosa es un procedimiento que comúnmente se realizan en los hospitales, tiene la finalidad de administrar fluidos, fármacos, productos sanguíneos y soporte nutricional a los pacientes con distintos padecimientos y tratamientos, en cualquier etapa de la vida. **Objetivo:** es evaluar al personal de enfermería en el procedimiento de la terapia endovenosa, de un hospital de segundo nivel de atención. **Metodología:** esta investigación es descriptivo, observacional y transversal, observándose a 20 enfermeras. Se utilizó un instrumento de 22 ítems, con una confiabilidad Alfa de Crombach de 0.934, bajo el enfoque del Modelo de Atención a la Salud de Donabedian, evaluando tres atributos “estructura, proceso, resultado del procedimiento. **Resultado:** estructura obtuvo un resultado muy adecuado con un 90%, el proceso y el resultado obtuvieron 70% logrando ser adecuado. **Conclusión:** Es necesario sensibilizar al personal de enfermería, sobre la importancia del apego a normativas, que favorezcan la cultura del cuidado vascular. 150 palabras en el resumen

**Palabras clave**—venoclisis, enfermería, eficiencia.

**Summary** — Endovenous therapy is a procedure that is commonly performed in hospitals. It is intended to administer fluids, drugs, blood products and nutritional support to patients with different conditions and treatments, at any stage of life. **Objective:** is to evaluate the nursing staff in the procedure of intravenous therapy, of a hospital of second level of care. **Methodology:** this research is descriptive, observational and cross-sectional, with 20 nurses being observed. A 22-item instrument was used, with a Cronbach Alpha reliability of 0.934, under the approach of the Donabedian Health Care Model, evaluating three attributes “structure, process, result of the procedure. **Result:** structure obtained a very adequate result with 90%, the process and the result obtained 70% achieving adequate. **Conclusion:** It is necessary to sensitize nurses about the importance of adherence to regulations that favor the culture of vascular care. 150 words in the summary

**Keywords** — venoclisis, nursing, efficiency.

## Introducción

Actualmente los avances científicos y biotecnológicos, han permitido aumentar la esperanza de vida de los individuos que padecen enfermedades transmisibles y no transmisibles, aumentando la probabilidad de ingresar a unidades hospitalarias y de padecer algún tipo de complicación.

La Organización mundial de la salud (OMS), en su preocupación por mejorar la calidad en la atención de la salud, implementa en coordinación con la Comisión Interinstitucional de Enfermería en México, una Cruzada Nacional por la Calidad de los Servicios de Salud (2001-2006), monitorizando algunos procedimientos en los que el personal de enfermería tiene responsabilidad y participación directa en el proceso de atención, todo ello con la finalidad de evitar riesgos y daños innecesarios al paciente, un incremento en los costos hospitalarios, disminuir quejas o inconformidades ante instancias como la Comisión Nacional de Arbitraje Médico y contribuir a reducir los procesos infecciosos durante la estancia hospitalaria de los mismos.

En la asistencia sanitaria la calidad se determina en gran medida por los cuidados que proporciona el personal de enfermería, dado que este mantiene el vínculo más estrecho con los pacientes y la comunidad. Por ello adquiere gran importancia su integración a la cultura de calidad si se desean alcanzar los objetivos propuestos.

<sup>1</sup> Mtra. Guadalupe Santes Saavedra es Profesor de Licenciatura en Enfermería de la Universidad Veracruzana, México. [gsantes@uv.mx](mailto:gsantes@uv.mx)

<sup>2</sup> Mtra. Cynthia Lara González es Profesora de Licenciatura en Enfermería de la Universidad Veracruzana, México. [cylara@uv.mx](mailto:cylara@uv.mx)

<sup>3</sup> Mtra. Iracema Ramos Aguilar es Profesora de Licenciatura en Enfermería de la Universidad Veracruzana, México. [irramos@uv.mx](mailto:irramos@uv.mx)

<sup>4</sup> Mtra. Claudia Hernández Landaverde es Profesora de Licenciatura en Enfermería de la Universidad Veracruzana, México. [claudihernandez@uv.mx](mailto:claudihernandez@uv.mx)

<sup>5</sup> Dra. Blanca Judith Lavoignet Acosta es Profesora de Licenciatura en Enfermería de la Universidad Veracruzana, México. [blavoignet@uv.mx](mailto:blavoignet@uv.mx)

<sup>6</sup> Dra. Fabiola Cruz Núñez es Profesora de Licenciatura en Enfermería de la Universidad Veracruzana, México. [facruz@uv.mx](mailto:facruz@uv.mx)

<sup>7</sup> Mtra. Dora Luz Rodríguez Cruz es Profesora de Licenciatura en Enfermería de la Universidad Veracruzana, México. [dorodriguez@uv.mx](mailto:dorodriguez@uv.mx)

Para Avendis Donavedian (1966), considera que la calidad es un atributo de la atención que ofrecen las instituciones de salud, la cual puede obtenerse en diversos grados y se define como el logro de los mayores beneficios posibles de la atención médica.

Debido que el ejercicio profesional de la enfermería, se considera sistemático metodológico y dinámico, que permite adaptar su plan de cuidados de acuerdo a las necesidades de salud, costumbres y hábitos de la población, quien demanda intervenciones de calidad, es necesario definir calidad; es por ello que la Comisión interinstitucional de Enfermería define la calidad de los servicios de enfermería como “la atención oportuna, personalizada, humanizada, continua y eficiente que brinda el personal de enfermería, de acuerdo con los estándares definidos para una práctica profesional competente y responsable, con el propósito de lograr la satisfacción del usuarios y del prestador de servicios”, lo cual requiere de una planeación optima, para que el cuidado sea efectivo y seguro (Ortega & Suarez, 2006).

Con lo antes mencionado se puede señalar que proporcionar intervenciones y cuidados de enfermería seguras, tienen la capacidad de detectar de manera oportuna las desviaciones y tomar medidas correctivas para lograr un grado de excelencia en relación con a los procedimientos de enfermería, así como producir un impacto positivo sobre la mortalidad, morbilidad y complicaciones en los usuarios.

Uno de los procedimientos más comunes que se realizan en los hospitales, es sin duda la terapia endovenosa, el cual tiene la finalidad de administrar fluidos, fármacos, productos sanguíneos y soporte nutricional a los pacientes con distintos padecimientos y tratamientos, en cualquier etapa de la vida. Para el personal de enfermería este procedimiento representa una práctica competente, responsable y oportuna, que al realizarlo eficiente y eficazmente, le permite avanzar en la estandarización, sistematización y unificación de criterios útiles en su función operativa de proporcionar cuidados de enfermería de calidad (Evaluación de la calidad de los servicios de enfermería, 2006).

En México el 95% de los pacientes hospitalizados requieren de un acceso vascular, lo que favorece la adquisición de Infecciones asociadas a la atención de salud, relacionadas a catéter vascular al menos en un 5.8% del total de la población que requiera terapia intravenosa (Escamilla Zamudio J., 2017). Pese a la Norma Oficial Mexicana 022-SSA3-2012, para la administración de la terapia de infusión y el Protocolo para el Manejo Estandarizado del Paciente con Catéter Periférico, en los cuales se establecen los requisitos mínimos e indispensables que el personal de salud debe cumplir para la instalación y vigilancia de la terapia de infusión, aún existe una falta de apego a los lineamientos establecidos. El problema más grave es la bacteriemia relacionada con catéteres endovasculares, que representa hasta el 20-30 % de todos los episodios de bacteriemia en el hospital y se asocia a una considerable morbilidad, prolongación de estancia hospitalaria y a un importante aumento del gasto sanitario (Alfonse Jael, 2015).

La terapia endovenosa, consiste en la administración de sustancias líquidas directamente al torrente circulatorio a través de una aguja o catéter, permitiendo al organismo hacer uso inmediato de fármacos, soporte nutricional o líquidos con fines diagnósticos o terapéuticos (Alcalde, 2017). Comparada con otras vías de administración, es el medio más rápido para transportar soluciones, sin embargo, es procedimiento peligroso debido a que una vez administrado el medicamento no puede retirarse; es por ello que los pacientes con instalación de terapias endovenosas deben de vigilarse continuamente, ante la posibilidad de presentar reacciones adversas, tal como una flebitis, tromboflebitis, infiltración y extravasación e infecciones.

Existen otros factores de riesgo capaces de influenciar en el desarrollo de complicaciones relacionados con la terapia endovenosa, destacando los relacionados con el paciente como la edad prematura o extremas de la vida, el calibre del catéter, la medicación, duración del tratamiento y la velocidad de infusión.

De acuerdo a las recomendaciones específicas para enfermería sobre el proceso de terapia endovenosa emitido por la Comisión de arbitraje Médico (CONAMED), el personal de enfermería es en responsable directa de instalar, mantener y retirar el catéter. Además de realizar los registros clínicos de enfermería, considerados el soporte documental legal de las actividades que le realiza al paciente.

Garantizar en un paciente la seguridad y eficacia de la terapia intravenosa se requiere la participación conjunta del médico, el profesional de enfermería y el farmacéutico. Sin embargo lograr con éxito una terapia endovenosa depende, entre otras cosas de la eficacia y eficiencia con la que el profesional de enfermería realice cada uno de las fases que integran este proceso.

Los expertos coinciden en afirmar que la formación continuada del profesional es vital, no sólo para mejorar la técnica, sino también para minimizar el impacto de las posibles infecciones. En este sentido, el hecho de que los profesionales sanitarios estén familiarizados con los dispositivos de bioseguridad puede suponer una reducción de los accidentes (Alfonse Jael, 2015).

### **Descripción del Método**

Esta investigación se realizó de tipo descriptivo, observacional y trasversal, debido a que se realizó la observación directa del procedimiento de terapia endovenosa, abarcando un periodo del 1 de octubre al 1 de noviembre



de 2019, en el área de urgencias de un hospital de segundo nivel de atención, en el cual se realiza con mayor frecuencia este procedimiento. Se observaron 20 enfermeras, de los tres turnos laborales y con el nivel académico de licenciatura, y enfermeras generales.

Se utilizó un instrumento de 22 ítems, evaluado con una escala tipo liker y con una confiabilidad Alfa de Crombach de 0.934, elaborado bajo el enfoque del Modelo de Atención a la Salud de Avedis Donabedian, el cual se evalúa la calidad en base al atributo de “estructura, proceso, resultado” del procedimiento de la terapia endovenosa; 3 ítems de estructura, 17 de proceso y 2 de resultado, con una ponderación tipo Likert donde 1= No adecuado, 2= Poco adecuado, 3= Adecuado, 4= Muy adecuado y 5= Totalmente adecuado. La estructura, evalúa el área, la iluminación y los insumos necesarios para el procedimiento; el proceso, evalúa si el personal de enfermería realiza el lavado de manos, prepara el material, explica el procedimiento, realiza la valoración al paciente, hace uso de barreras, cubrebocas y guantes, valoración de la zona a puncionar, selección del acceso venoso, desinfección de la zona, remoción de la iodopovidona, realiza la punción y de forma correcta, realiza el retiro de la aguja, hace la conexión del equipo, verifica la permeabilidad, fija, coloca membrete con datos del catéter y su nombre; el resultado, evalúa si se detecta algún problema en el sitio de punción y registro en el expediente clínico.

Esta investigación se basó en el reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación en seres humanos 1987, art. 17 fracc. II Investigación con riesgo mínimo, utilizando investigación documental y auxiliándose de listas de cotejo aplicados a los sujetos de estudios, donde se reserva el anonimato; solo se realizaron modificaciones intencionadas agregando datos de fecha, turno, servicio, antigüedad en el servicio y nivel académico.

Para el análisis de los resultados, se utilizó una estadística descriptiva y el programa estadístico SPSS versión 20 para Windows, para la presentación de los resultados se utilizaron cuadros y gráficas.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

El sexo predominante es el femenino con 70%, el 30% masculino; el 25% tiene un rango de edad de 33-37 años, con un 20% lo tienen las enfermeras con rango de 22-27, 38-42 y 43 y más años, la edad promedio fue de 20 años. En relación al nivel académico el 85% tiene un nivel académico de licenciado en enfermería, 10% es auxiliar en enfermería y 5% es enfermera general; la antigüedad en el servicio el 35% tiene una antigüedad de 4 y más años, le continúa con un 30% a los que tienen de 7 a 12 meses, 20% de 1 a 6 meses y 1 a 3 años tienen un 15%; en cuanto a la antigüedad el 60% tienen una antigüedad de 1 a 5 años de antigüedad laboral, el 30% tienen más de 16 años, y solo el 10% tienen de 11 a 15 años de antigüedad laboral. La población mayormente se encuentra en el turno matutino en un 40%, siendo el turno vespertino y nocturno tienen el 20% para cada uno de los turnos.

Realizándose el análisis del rubro de estructura se obtuvo un resultado de muy adecuado con un 90%, en el proceso y el resultado se obtuvo un 70% logrando ser adecuado. El índice de eficiencia global, fue del 70%, logrando una eficiencia de cumplimiento Regular o parcial.

#### *Conclusiones*

En base al análisis de la literatura sobre instalación de terapia endovenosa, las complicaciones impactan directa e indirectamente en el uso de los recursos disponibles, tanto a nivel del gasto sanitario, como en bajas laborales, problemas sociales y, principalmente, daños personales.

Con el objetivo planteado y los resultados de la investigación se obtuvieron datos contundentes, en cuanto a las 20 profesionales de enfermería de una Institución de segundo nivel de atención de la ciudad de Poza Rica, lográndose identificar el grado de conocimiento con el que ejecutan la terapia endovenosa a sus pacientes, en sus tres categorías instalación, vigilancia y retiro y también en cada rubro de estructura, proceso y resultado; considerando pertinente realizar una actualización del tema, brindando las recomendaciones específicas, del impacto de incumplir en el proceso, así como en las complicaciones que se le pueden generar al paciente, familia e institución.

Para el personal de enfermería, brindar una atención de calidad al paciente que tienen a su cargo y evitar causarle daños innecesarios, debe ser objetivo primordial de su quehacer diario.

#### *Recomendaciones*

Es necesario sensibilizar al personal de enfermería, sobre la importancia del apego de las normativas y protocolos relacionados con la terapia endovenosa, todo ello favoreciendo a crear una cultura del cuidado vascular.

Es importante realizar una transferencia más ágil en la actualización del tema entre el personal de enfermería, llegando a todos los servicios hospitalarios, que conlleve los principios básicos, dispositivos de bioseguridad e innovaciones en relación a la terapia endovenosa.

### **Referencias**

Alcalde Berganza M., & Armenteros V. flebitis en catéter venoso periférico. Factores de riesgo y prevención. 2017. Escuela de enfermería. Universidad del país vasco. Ozakidetza. Pp.80

Alfonseca Jaen M., (2015). XV Conferencia: “Innovación tecnológica en terapia intravenosa”. Real academia nacional de medicina. 6-51.España.

Consultado en <file:///C:/Users/Guadalupe/Documents/ARTICULOS/UPP/indicador.pdf>

Escamilla JJ, Ramírez GI. "Uso de kits desechables para optimizar tiempos, movimientos y apego a protocolos de la terapia intravenosa". Rev Cuid. 2017; 8(3): 1749-57. <http://dx.doi.org/10.15649/cuidarte.v8i3.412>

Evaluación de la calidad de los servicios de enfermería. Tres nuevos indicadores para la prevención de infecciones y seguridad del paciente. Subsecretaría de Innovación y Calidad Dirección General de Calidad y Educación en Salud. 2006. ISBN 970-721-320-5.

Ortega Vargas M, Suárez-Vásquez M. Manual de Evaluación del servicio de Calidad en Enfermería. Estrategias para su aplicación. México: Panamericana. 2006: 8.

Recomendaciones específicas para enfermería sobre el proceso de terapia endovenosa. Grupo coordinador para la emisión de recomendaciones. Comisión Nacional de Arbitraje Médico. ISBN 970-721-223-3. V-01. México D.F.

Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud. Secretaria General. Secretaria de servicios parlamentarios. Última reforma publicada DOF 02-04-2014.

Secretaría de Salud, México. Medición de la prevalencia de infecciones nosocomiales en hospitales generales de las principales instituciones públicas de salud. México; 2011. Disponible en: [http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dess/descargas/estudios\\_especiales/NOSOCOMIAL\\_IF.pdf](http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dess/descargas/estudios_especiales/NOSOCOMIAL_IF.pdf) [citado el 30 Jun 2015].

# USO DE TUBOS PROVENZALES PARA CASAS HABITACIÓN EN CLIMA CALUROSO: CASO ISTMO DE TEHUANTEPEC, OAXACA

MAC. Vicente Santiago Pineda<sup>1</sup>, E.A. Liliana Gutiérrez Zarate<sup>2</sup>,  
Arq. Luis Antonio Marín Pérez<sup>3</sup>, Lic. Viridiana Castillejos Fuentes<sup>4</sup>,  
E. I. C. Cristhian Leon Escobar<sup>5</sup>.

**Resumen.** En la actualidad al hablar de arquitectura sostenible nos enfocamos en proponer diferentes alternativas y aplicar diferentes tecnologías sustentables que favorezcan al cuidado del medio ambiente pues es de suma importancia mitigar los efectos del cambio climático que se han agravado en los últimos años y que perjudica no solo al medio ambiente sino también los aspectos en la vida cotidiana de los seres humanos.

Una de las tecnologías que más nos interesa es la aplicación del sistema de “pozos provenzales” o “pozo canadiense”, la cual se basa en el aprovechamiento de la energía geotérmica por medio tubos provenzales intercambiadores de aire que aprovechan la temperatura interna de la tierra a determinada profundidad para proveer aire renovado dentro de los espacios de una casa habitación.

**Palabras Clave.** Tubos provenzales, Geotérmica, Tecnologías Sustentables.

## Introducción.

Las presentes dificultades en llevar a cabo planes realmente eficaces para reducir las emisiones de carbono como forma de frenar el calentamiento global hacen cada vez más necesaria la utilización de energías limpias. El uso de tecnologías limpias tiene como función la protección del medio ambiente, mediante la prevención de la contaminación. El término "prevención de la contaminación" en lo que a las industrias compete, se utiliza para hacer referencia a la producción y desarrollo de tecnologías y estrategias que estén encaminadas a reducir o eliminar los desechos que se originan, como resultado de la actividad industrial. La Environmental Protection Agency (EPA) define dicho término como “el uso de materiales, procesos o métodos que reduzcan o eliminen la creación de contaminantes o desechos en su fuente de origen. Ello incluye los métodos para reducir el empleo de materiales peligrosos, energía, agua u otros recursos y procedimientos que protejan los recursos naturales a través de la conservación o de un uso más eficiente”. [1]

Los tubos provenzales intercambiadores de aire son un sistema de acondicionamiento pasivo que reducen el salto térmico entre la temperatura interior y exterior, mejorando con ella la temperatura de impulsión de la ventilación; la aplicación de estos en casas-habitación se convierte en un sistema de ventilación especialmente duradero completamente sostenible y ecológico que pretende fomentar la eficiencia energética para que las edificaciones no generen un gasto innecesario de energía y de recursos, permitiendo principal un mayor confort y elevar el nivel de vida de sus ocupantes.

## Descripción del Método.

### TUBOS PROVENZALES Y SU PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO.

El pozo provenzal tiene su origen en las construcciones tradicionales del sur de Francia. y su funcionamiento consiste en utilizar el subsuelo para el calentamiento y enfriamiento de una corriente de aire que circula a través de

<sup>1</sup> Vicente Santiago Pineda MAC, es Profesor de Arquitectura del Tecnológico Nacional de México, campus Istmo, Oaxaca, México [vicente.santiago@itistmo.edu.mx](mailto:vicente.santiago@itistmo.edu.mx)

<sup>2</sup> Liliana Gutiérrez Zarate, es estudiante de Arquitectura del Tecnológico Nacional de México, campus Istmo, Oaxaca, México [carlos\\_alb22@hotmail.es](mailto:carlos_alb22@hotmail.es)

<sup>3</sup> Arq. Luis Antonio Marín Pérez. es Profesor de Arquitectura del Tecnológico Nacional de México, campus Istmo, Oaxaca, México [l.marin@itistmo.edu.mx](mailto:l.marin@itistmo.edu.mx)

<sup>4</sup> Lic. Viridiana Castillejos Fuentes, es Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México, campus Istmo, Oaxaca, México [viricastillejos@hotmail.com](mailto:viricastillejos@hotmail.com)

<sup>5</sup> Cristhian Leon Escobar, es estudiante de Ingeniería Civil del Tecnológico Nacional de México, campus Istmo, Oaxaca, México [leonescobar4710@gmail.com](mailto:leonescobar4710@gmail.com)

tubos enterrados para tal propósito, contribuyendo a aumentar la temperatura del aire que ingresa en los edificios en invierno, y reduciéndola en verano.

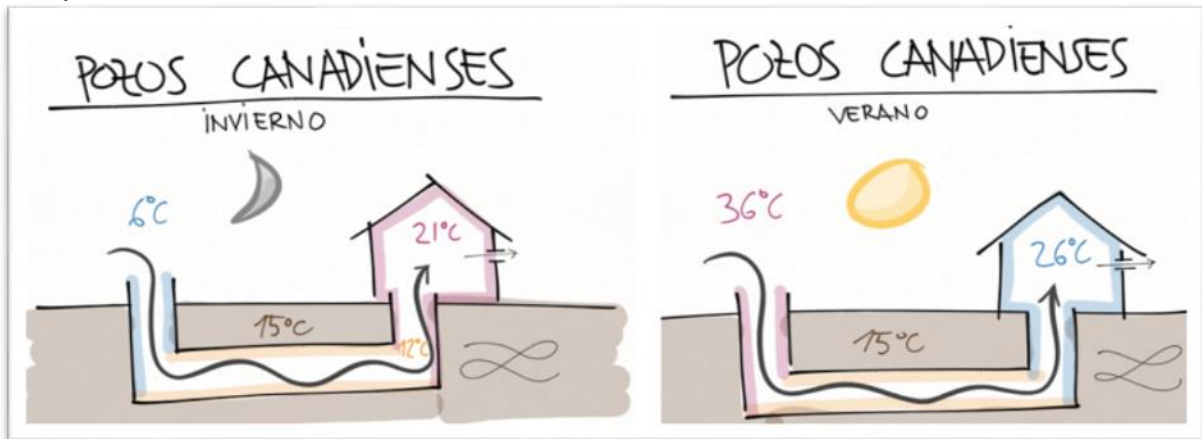


Figura 1. Funcionamiento de sistema de tubos provenzales.

Investigaciones realizadas en Kusuda en EEUU (1965), determinaron que la temperatura a una profundidad mayor a 2 m ya no presenta variabilidad y corresponde a la media; a esta profundidad es posible tener temperaturas adecuadas consideradas confortables para una casa, temperaturas que oscilan entre los 18° y 24° c. Esta característica, la de almacenamiento térmico del subsuelo, es la que aprovechan los pozos canadienses, aprovechar la energía contenida en el subsuelo es echarle mano a una fuente de energía natural, renovable y que está aún muy poco aprovechada. Esta fuente de energía se conoce como energía geotérmica que es finalmente, la energía de la tierra. [2] [3] [4]

#### **Factores condicionantes para su instalación.**

##### ***Comportamiento térmico del subsuelo.***

El subsuelo tiene una capacidad calorífica alta. Esto quiere decir que el suelo es un buen acumulador de calor, a su vez, tiene una baja conductividad térmica, lo que hace que la penetración del calor o su enfriamiento sea lenta. Debido a su gran masa, los suelos tienen una estabilidad térmica a lo largo del año, lo que evita los picos de frío y de calor. [4]

##### ***Tipos de suelo y su conductividad.***

Cada tipo de suelo tendrá un comportamiento térmico diferente dependiendo de sus características, pero además de su comportamiento térmico, los diferentes tipos de suelos harán más o menos factible la construcción de un pozo canadiense para casa habitación. [4]

##### ***Profundidad***

A mayores profundidades mayor rendimiento. Como valores típicos pueden considerarse profundidades comprendidas entre los 1,5 y los 3 m. [4]

##### **Elementos de instalación.**

Se distinguen de todos los casos de estudio algunos elementos comunes que componen el sistema de tubos enterrados, así como distintas configuraciones en su diseño dependiendo del tipo de edificación a condicionar. Tomando en cuenta los distintos sistemas de conductos, al igual que su dependencia con el país, tipo de clima, ambiente, y tipo de vivienda donde se va acondicionar, la mayoría de ellos se componen de las siguientes partes. [4]

- Toma de aire: Conducto vertical de admisión de aire exterior.
- Conjunto de conductos horizontales enterrados: El tubo es el componente decisivo, los tubos de conducción que van desde la toma de aire hasta la casa.
- Sistema mecánico de impulsión de aire mediante ventilador: sirve para conseguir el ingreso del caudal de aire necesario.
- Sistemas de extracción de aire: para asegurar la renovación de aire.
- Evacuador de condensados: En verano se puede formar en el sistema de tubos agua de condensación, a causa del enfriamiento del aire aspirado.

- Filtros: permiten retener las impurezas aspiradas del aire que ingresa.

## RESULTADOS.

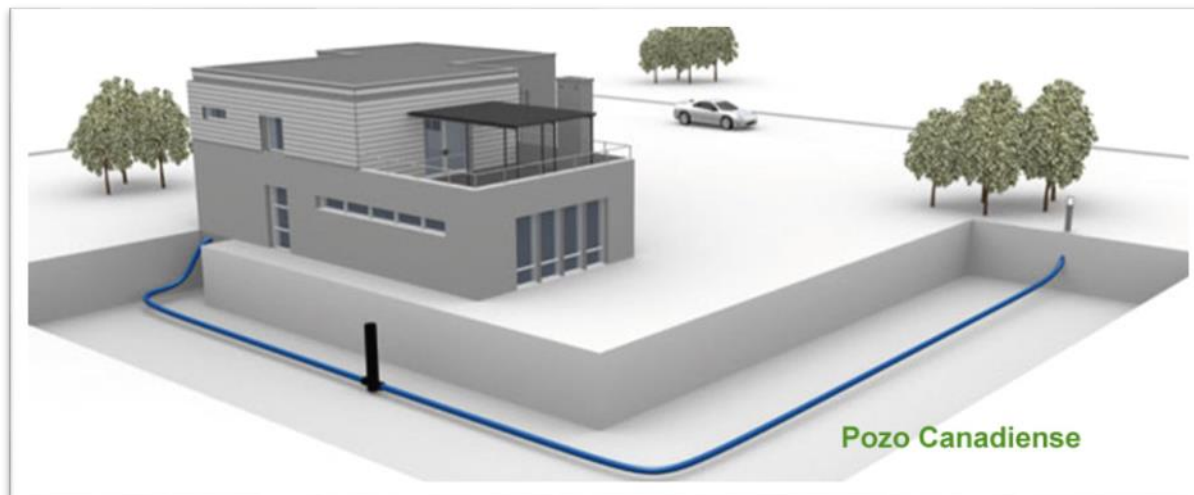


Figura 2. Instalación de tubos provenzales en casa habitación.

La construcción de estos sistemas es relativamente sencilla y se basa en tres partes, captación, circulación e impulsión del aire. Para la captación se suelen utilizar una o varias rejillas exteriores con distintos filtros para el aire. En la conducción es donde se produce el intercambio de calor, las canalizaciones pueden ser de distintos materiales, pero los factores más relevantes serán la profundidad y el tipo de suelo. El número, diámetro y longitud de los tubos se establece en función de la demanda de caudal de los edificios. De esta manera la sección y la velocidad están limitadas para que se produzca correctamente el intercambio térmico. La longitud puede ser tan larga como queramos, pero existe un momento en el que el intercambio de calor es despreciable a medida que avanzamos.

Así que una vez limitados estos factores tendremos que utilizar varios conductos para alcanzar el caudal adecuado. Por último, la impulsión del aire que se realiza como una instalación convencional, con un ventilador que mantenga constante la velocidad del aire por los conductos.

Los pozos canadienses y provenzales, por ser un sistema ecológico, natural y de bajo consumo, cuentan con una serie de ventajas que se pueden sintetizar en los siguientes puntos.

- ✓ Menor inversión.
- ✓ Su funcionamiento requiere de poca energía.
- ✓ Mínimo mantenimiento del sistema.
- ✓ Sistema natural y ecológico.

## CONCLUSIONES.

Gran parte de la contaminación ambiental en el mundo es causada por la continua construcción y edificación, por lo tanto, es necesario que todos en la medida de lo posible aportemos nuestro granito de arena implementando sistemas de eficiencia energética dentro de nuestras viviendas. El uso de tubos provenzales en casas habitación en el istmo de Tehuantepec es una opción que traería muchos beneficios a toda la población por las ventajas que el sistema de tubos provenzales ofrece y por ser el Istmo de Tehuantepec uno de lugares donde existen fuertes rachas de viento la mayor parte del año y donde dentro de las casas-habitación se concentran grandes cantidades de calor.

## Notas biográficas.

El **M.A.C. Vicente Santiago Pineda**, este autor es profesor del Tecnológico Nacional de México, campus Istmo, en la carrera de Arquitectura, en Juchitán de Zaragoza, Oaxaca. Terminó sus estudios de postgrado en administración de la construcción en *Instituto Tecnológico de la Construcción*, Boca del Río, Veracruz. Ha publicado tres artículos en las revistas academia Journals.

## REFERENCIAS.

- [1] Hollmuller, P. & Bernard, L., 1999. *Cooling and preheating with buried pipe systems: monitoring and simulation of installations in Switzerland*. Brisbane, Centre universitaire d'étude des problèmes de l'énergie (CUEPE), pp. 447- 462.
- [2] Baver, L., Gardner, W. & Gardner, W., 1991. *Física de Suelos*. Primera ed. México: Grupo Noriega.
- [3] Cabezas, A. M. (2012). *Eficiencia energética a través de la utilización de pozos canadienses con el análisis de datos de un caso real "casa Pomaret"*. Universidad Politécnica de Cataluña.
- [4] Igma Pacheco-Rivas. *Eficiencia energética*. Diciembre 2016. [En línea] Available at: <https://about-haus.com/como-construir-un-pozo-canadiense>

## APENDICE

### Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Qué son los tubos provenzales?
2. ¿Qué son los intercambiadores tierra aire?
3. ¿Cómo funciona un intercambiador de tierra aire?
4. ¿Cuáles son las ventajas del uso de los tubos provenzales en la construcción?
5. ¿Qué materiales deben utilizarse en su construcción?
6. ¿Cuáles son las condiciones necesarias para su construcción?
7. ¿Cuál es el impacto del uso de los tubos provenzales intercambiadores de tierra-aire?



# Impacto económico de la implementación de la metodología 5S en el área de mantenimiento y limpieza

Lic. Rosell Paola Santiago Valenzuela<sup>1</sup>,  
M.C.A. Martha Alicia Rodríguez Medellín<sup>2</sup>

**Resumen**— El presente artículo trata de la investigación realizada en Tijuana Baja California en una empresa comercializadora sobre el adecuado uso de la basura. La empresa tiene un excedente de basura con alta capacidad de reciclaje. Para dar solución al problema no basta con encontrar un alejado lugar donde tirarla, se debe tener un tratamiento para evitar estimular el calentamiento global, así como disminuir la fauna nociva, olores fétidos y enfermedades. Este problema se atacó con la metodología japonesa “5S”, la cual consta principalmente de 5 fases, donde *seiri* es clasificación, *seiton* orden, *seiso* es limpieza, *seiketsu* es estandarizar y *shitsuke* es promover la disciplina. El problema principal fue el excedente de basura que la empresa presentaba, tomándose la decisión de adquirir un segundo contenedor incrementando el gasto mensual, aunado al gasto, también se tiene el riesgo latente de perder certificaciones.

**Palabras clave**— Metodología 5S, Excedente de basura, Medio Ambiente, Aceptación al cambio.

## Introducción

Según un informe del Banco de México (2018), los desechos generados en el planeta en 2016 alcanzaron los 2.01 millones de toneladas, a su vez afirmó que si la sociedad no presenta un cambio en el tratamiento de la basura los números seguirán en aumento y en 2050 se alcanzarán los 3.4 millones de toneladas. Con este tipo de datos, en distintas partes del mundo se han propuesto múltiples campañas para ayudar a la reducción de basura, tales como incentivar la adecuada gestión, reutilización y reciclaje; en Argentina el reciclar funge como parte de una política higiénico-sanitaria, en Colombia (Pinzón Guevara, Pérez Ortega, & Arango Serna, 2010) existen programas de recompensa para los habitantes que más reciclan. De acuerdo con el informe de 2018 “Los desechos: un panorama mundial de la gestión de desechos sólidos hasta 2050” el Banco de México afirma que el país genera 1.16 kg al día por habitante, siendo el mayor generador de basura en toda Latinoamérica, estando por debajo Chile generando 1.15 kg al día y Argentina 1.14 kg al día.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2003) apenas se reutiliza el 11 por ciento de las 86 mil toneladas de basura que se generan al día en México. A lo largo de los años se han creado leyes con el objetivo de disminuir los desechos y sancionar a los responsables, como las leyes y reglamentos que regulan las actividades de disposición final de residuos, como lo son la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en 1997 y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos en 2003.

Dichas leyes se hacen para dar claridad en el camino hacia una mejor calidad de vida como Bernache (2012) afirma: “Éstas contienen los elementos necesarios para normar las operaciones que pueden causar contaminación y establecen las penas para aquellas instancias, empresas y personas que no cumplan con lo establecido en las leyes de protección al ambiente. El problema, de nuevo, es que no se cumplen, y la autoridad no ha podido controlar los problemas graves de contaminación que tienen un impacto severo en la calidad de vida de la población y, en ocasiones, afectan directamente su salud”.

A inicios de 2018 en Tijuana la Universidad Autónoma de Baja California inició el programa “Cero Residuos” (Leyva, 2018), con dicho programa se espera que el noventa por ciento de los residuos generados sean utilizados como rehusó y/o reciclaje, buscando que solo el 10 por ciento vaya a relleno sanitario. Fabio (2012) afirmó que:

“5S ha sido la manera más práctica para diseminación de la conciencia sobre medio ambiente dentro de las empresas, en todos los niveles jerárquicos y en todas las áreas. Sin percibir, las personas al practicaren cada “S” contribuyen demasiado para la Política de Medio Ambiente y en la búsqueda o mantenimiento de la Certificación ISO 14001”.

Siguiendo con el autor, menciona que la metodología 5S es un cambio cultural a través de buenas prácticas donde la primer S es SEIRI que traducido al español es clasificar; obligando a tener el recurso justo y necesario de artículos,

<sup>1</sup> Rubicela Juárez Díaz, Licenciada en administración, es estudiante de posgrado en la Maestría en Administración del Tecnológico Nacional de México, Campus Tijuana, Tijuana, Baja California. rubicela.juarez@tectijuana.edu.mx

<sup>2</sup> M.C.A Martha Alicia Rodríguez Medellín es catedrático en el Tecnológico Nacional de México, Campus Tijuana, Tijuana, Baja California. mrodriguez@ittposgrado.net

inclusive de agua y energía con el objetivo de evitar el desperdicio.

En la actualidad no cabe duda de que buscar la mejora continua es la forma correcta y completa que conduce al éxito. La metodología 5S es fundamental en el camino hacia la calidad e higiene (Arias, 2017), ya que la limpieza es parte fundamental en su implementación, esta puede ser adaptada tanto en el hogar, como en pequeñas, medianas y grandes empresas. La empresa mundial Casa Sauza del giro industrial implementó 5S en sus líneas de producción en 2017 y aseguran que ésta herramienta los ayudó a construir un sistema operativo y consolidado, para ello necesitaron empezar con los cimientos y bases apoyados de la herramienta 5S, el autor también comenta que se tuvo como resultado reducción en fallas de los equipos, áreas más limpias, menos accidentes e incidentes, redujeron el tiempo de cambio para un nuevo ciclo de producción, creando un sentido de pertenencia y orgullo en los trabajadores.

Cuando la metodología 5S se implementó en Toyota en los años 60 se llegó a la conclusión de que una vez que se interiorizaron cada una de las S, fueron más ordenados, eficientes y prácticos.

A principio de los años 80 el escritor japonés Takashi Osada dijo (Arias, 2017):

“Si puede aplicar las 5S, puede aplicar lo que se proponga. A la empresa que le va bien con las 5S le irá bien con todas las demás prácticas. La empresa que no es capaz siquiera de implementar las 5S básicas, tampoco será capaz de hacer nada de lo requerido para que la organización sea competitiva”.

En 2015 la empresa Nestlé afirmó que al implementar la metodología 5S los resultados estaban siendo altamente satisfactorios, ejemplo de ello fue la reducción de documentación pérdida, entorno laboral más saludable, lugares más espaciosos visualmente, mayor autonomía en la limpieza, reducción de basura, entre otros (Pardo, 2015).

Sigma ha logrado tener una presencia en 18 países (Sigma, 2018), teniendo bien definidas sus fortalezas y debilidades, ha sabido aprovechar sus oportunidades y en la actualidad busca minimizar sus amenazas. En este último punto el excedente de basura es un problema y/o amenaza, aquí es donde surge la necesidad de implementar una herramienta de calidad que a su vez ayude a disminuir la basura, la metodología 5S crea las expectativas adecuadas ayudando a detectar una variedad amplia de áreas a mejorar.

En 2006 el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) realizó el primer diagnóstico de residuos en México (INEGI, 2015) el cual dice que:

“Determinando que la generación de residuos sólidos urbanos se estimó, para el 2006, en 94 800 toneladas diarias, equivalente a 34.6 millones de toneladas anuales, con una composición aproximada de 53% de materia orgánica; 28%, de residuos potencialmente reciclables y 19%, de no aprovechables. Se estimó que se recolectaba 87% de los residuos generados y, de éstos, 64% se enviaba a los 88 rellenos sanitarios y 21 sitios controlados; lo restante se depositaba en tiraderos a cielo abierto y en sitios sin control”.

Sin el debido tratamiento de los residuos, se genera basura que no se degrada por estar envuelta en bolsas de plástico, lo cual tarda aproximadamente 400 años en ser asimilado por la naturaleza, como consecuencia este excedente de basura genera gases tóxicos, fauna nociva, acelera el calentamiento global, olores fétidos y enfermedades. En México, en 2002 un habitante producía 0.7 kilogramos al día, en 2012 cada mexicano produce 1.6 kilogramos, casi el triple de lo que genera un ciudadano europeo (Massieu, 2012).

En 2017 en la empresa Sigma del centro de distribución (CEDI) de Veracruz se tuvo una multa a raíz del mal manejo en los residuos peligrosos. Donde de acuerdo al artículo 18 de la Ley de prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el municipio de Ignacio de la Llave del estado de Veracruz, es responsabilidad de los productores de bienes y de los consumidores el controlar la cantidad de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que se generen como subproducto del consumo, decidieron como solución provisional aprovechar completamente el plástico que se utiliza para envolver los productos determinando las vueltas correctas y no excederse en la utilización de recursos. En esa multa en gran parte influyó el artículo 46 de la citada ley donde por normatividad se requiere identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen. A consecuencia de esta multa Sigma decidió tener pequeñas iniciativas con relación al manejo de residuos peligrosos, dejando de lado los residuos sólidos urbanos. Siendo que el cartón y el plástico es excedente en sus 70 plantas y 208 centros de distribuciones (Sigma, 2018).

La sucursal de Tijuana no es planta de producción, son almacenes que resguardan los productos terminados, por lo tanto, las instalaciones se deben mantener en buenas condiciones higiénico-sanitarias, ya que la compañía se encuentra sujeta al cumplimiento de normas, reglamentos, leyes, estándares internos y externos de higiene y calidad emitidas por las autoridades competentes. Actualmente, la compañía Sigma mantiene las siguientes certificaciones:

Industria Limpia: Otorgada por la SEMARNAT a través de la Procuraduría Federal de protección al ambiente.

TIF: Título de Inspección Federal otorgada por la SAGARPA.

USDA: Certificación para exportar a los E.U.A. en las plantas Monterrey, Nuevo León y en la planta de Atitalaquia,

Hidalgo.

SQF: *Safe quality food* es una certificación internacional de Calidad e Inocuidad de los alimentos, que integra los requisitos de HACCP, Buenas Prácticas de Manufactura e ISO 9000, es específica para la industria alimenticia y actualmente la compañía es líder en el número de certificaciones como grupo al contar con 10 plantas certificadas en el nivel 3. Al carecer de una herramienta de calidad que le ayude a aumentar la eficiencia en sus actividades por medio de la generación de una estructura de orden en su área de trabajo, Sigma se está enfrentando a distintos problemas como la pérdida de alguna certificación antes mencionada, incremento de un gasto y/o disminución del ahorro.

Sigma CEDI Tijuana en 2017 tuvo un crecimiento del 2% en ventas netas y a su vez tuvo un aumento del 5% en gasto de mantenimiento y limpieza no presupuestado.

El problema principal es el excedente de basura en Sigma, este representó en 2017 el 20% del gasto total en el rubro de mantenimiento y limpieza, lo cual se ocasiono del costo por la renta de dos contenedores de basura, ya que un contenedor como se venía manejando en años anteriores para 2017 no fue suficiente, tomándose la decisión de adquirir un segundo contenedor incrementando el gasto mensual \$12,507.00 M.N.

### Descripción del Método

El propósito de la investigación es disminuir el gasto que genera la renta de dos contenedores de basura en un 50% y aumentar el ahorro con la venta de cartón y plástico; los cuales se derivan del uso de cajas donde se resguardan y trasladan los alimentos para su venta diaria y el uso de plástico como envoltorio, el aumento del ahorro y la disminución del gasto se verán impactados en función de la implementación de la variable independiente que es la metodología 5S.

El tipo de investigación es cuantitativa debido a que los datos serán cuantificados de manera monetaria, donde el gasto económico disminuye y aumenta el ahorro, el alcance de la investigación es explicativo, porque va más allá de la descripción de conceptos y busca responder la pregunta de investigación (¿Cuál será el impacto económico tras la implementación de la metodología 5S?) el enfoque es transversal porque los datos se recolectan en un solo periodo de tiempo.

Para implementar la metodología 5S primero se observó al personal de limpieza en la naturaleza de sus funciones, con el objetivo de localizar las ubicaciones con mayor concentración de cartón y plástico. A su vez, determinar la manera óptima, rápida y eficiente para recolectar los desechos, como la mejor ubicación para colocar la jaula y la ruta de esta, hacia el contenedor donde se resguardan los desechos hasta su recolección. Mediante el método de la observación se anotaron los hallazgos en una hoja llamada “Lección de un punto (LUP)”, el instrumento es un formato propio de la empresa. También en este punto se observo los puntos de mayor saturación de basura marcados con una cruz roja.

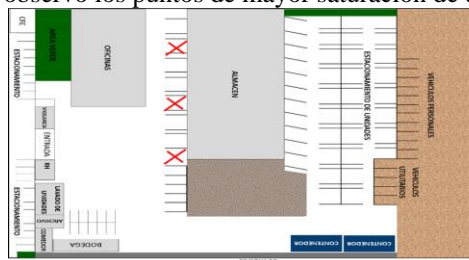


Imagen 1. Saturación de basura indicado en *lay out*

Después el área de Contabilidad facilitó las facturas del gasto de dinero por el pago mensual de la renta de dos contenedores dando mensualmente un gasto fijo de \$12,597 con el objetivo del instrumento es conocer los costos mensuales de gastos relacionados con el pago de la renta de los contenedores. También se realizaron entrevistas con distintos locales de herrería sobre el costo que conlleva fabricar la jaula, anotando los nombres de los locales, teléfonos y precios en una hoja simple y sin formato.

Se organizó una capacitación con el personal de limpieza para darles a conocer la herramienta 5S, al finalizar la capacitación también se llevó a cabo una evaluación para medir el aprendizaje. Adicional en ese punto se entrevistó con diferentes recicladoras de la localidad para detectar las facilidades que brinda cada una de ellas y determinar la mejor opción para la empresa.

Por último, se observó al personal realizar sus labores diarias y mediante auditorias semanales se verificó que la implementación de la herramienta 5S se estuvo llevando a cabo de manera correcta, también se monitoreo que las



actividades se realicen de manera natural y no genere un trabajo extra. Con la ayuda del área de Contabilidad se verifico la venta del cartón y del plástico, certificando la disminución del gasto y el aumento del ahorro. La implementación de la primer S. Seiri – Clasificación: Se empezó a clasificar la basura de los puntos de saturación y la basura adecuada para reciclaje (cartón y plástico) se deposita en una jaula. Y se acumula en un contenedor proporcionado por la recicladora sin costo adicional y de mayor tamaño a los que la empresa ya tenía.

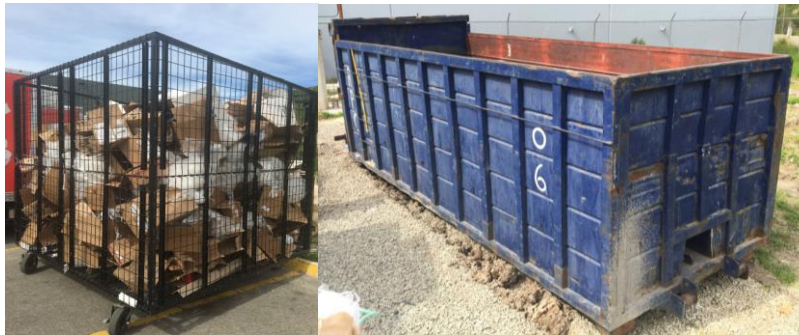


Imagen 2. Jaula y contenedor

Segunda S. Seiton – Orden: Para la recolección de la basura la recicladora proporcionó bolsas de cartón reciclado para depositar únicamente los plásticos, para evitar se mezclen con los cartones. En la imagen 3 se muestra la separación de la basura, al inicio se coloca en el suelo para colocar los plásticos en las bolsas y el cartón en el contenedor.



Imagen 3. Orden de la basura

Tercer S. Seiso -Limpieza: El personal se involucro y realizo limpieza en sus áreas de trabajo.

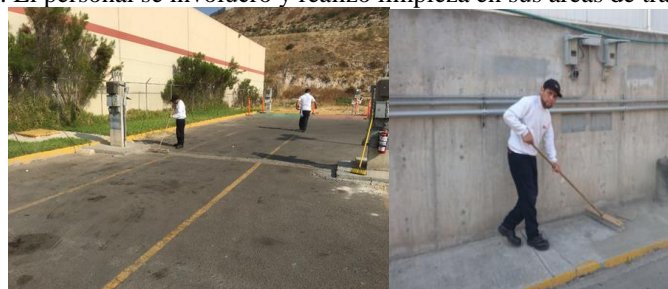


Imagen 4. Limpieza

Cuarta S. Seiketsu – Estandarizar: El personal estandarizo la ubicación de los objetos con color amarillo y se colocaron ayudas visuales.



Imagen 5. Estandarización y ayuda visual

Quinta S. Shitsuke – Disciplina: Posterior a la implementación de las primeras 4 S se implementó una auditoria con frecuencia semanal.

	Malo			Excelente	
	1	2	3	4	
Techos					
Paredes					
Portones de acceso vehicular					
Puertas de acceso personal					
Cerca perimetral completa y segura					
Círculo cerrado de video funcionando					
Pasos peatonales pintados					
Señales de flujo vehicular					
Extintores					
Puntos de reunión					
Contenedores de basura					
Trampa de plagas					
Basureros					

Imagen 6. Formato de auditoria

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Al implementar la metodología 5S se realizó la actividad de separar el cartón y el plástico del resto de basura, dicho materiales fueron vendidos dando un acumulado de \$28,756.50. Al venderse la basura el acumulado de los residuos disminuyó de tal manera que se eliminó uno de los contenedores reduciendo el gasto de la renta mensual de los contenedores de \$12,597.00 en 2017 a \$6,727.00 en 2018 el acumulado anual de pagos por la renta de contenedores fue de \$104,204.00 observándose una disminución total de \$46,960.00 de 2017 a 2018.

Por lo tanto, de esta manera se da respuesta a la pregunta de investigación “¿Cuál será el impacto económico tras la implementación de la metodología 5S?” teniendo un impacto económico favorable para la empresa Sigma en el pago mensual de un 50%.

Otros datos adicionales fue que al introducir la metodología 5S se comenzó a tener un correcto manejo de materiales especiales como lo son el cartón y el plástico, a raíz de esta actividad se obtuvo en una de las revisiones, un manifiesto por concepto de adecuado manejo de residuos sólidos. Se tenía contemplado la compra de un contenedor de mayor tamaño para el resguardo del cartón y del plástico, sin embargo, la recicladora facilita sin costo el contenedor. En 2016 se tuvieron 21 incidentes por obstrucción visual, posterior a la implementación esta cifra se redujo a 13. Adicional al separar el cartón y el plástico del resto de la basura se detectaron envases con residuos peligroso tal como lo es el aceite que utilizan las unidades, observándose un nulo tratamiento de estos. Los hallazgos encontrados no son objeto de estudio de la presente investigación, pero se propone se trabajen en futuros proyectos o como parte de implementación de otros programas.

#### Conclusiones

En el desarrollo de la investigación se llegó a la conclusión de que, en la lectura del estado del arte de la implementación de la metodología 5S en diferentes empresas, se obtienen enfoques más inclinados al área de administración, por ejemplo: mejorar el clima laboral, mejores espacios, orden en documentos u objetos, etc. En el enfoque de la industrial y la maquila, la implementación de 5S tiene un enfoque de reducción de mermas, desperdicios, tiempos, horas hombres, entre otros. Con base en la lectura antes mencionada es como se llevó a cabo la planeación del programa y el desarrollo de esta, de tal manera que el primer objetivo que dice “Planear y desarrollar un programa de implementación de la metodología 5S en el patio de Sigma para abril de 2018” se cumple en tiempo y forma.

Particularmente en Sigma el personal de limpieza tiene más de 10 años trabajando y realizando las mismas actividades, por lo tanto, resulto un poco complicado convencerlos que esta metodología ayudaría en eficacia y eficiencia a facilitar su trabajo. Con las actividades adecuadas el personal se mantiene motivado para continuar con la disciplina, siendo está la quinta S y la búsqueda de la mejora continua las actividades más difíciles de lograr y mantener.

Se concuerda con Martínez (2015) al afirmar que la implementación de la metodología 5S mejora los elementos de calidad, ayudando a eliminar tiempos muertos y reduciendo costos. Tiene razón al decir que los primeros en asumir el compromiso y responsabilidad con los altos mandos, dando un apoyo moral e incentivando al resto del personal a seguir sus pasos. Siendo Sigma una empresa de clase mundial resultaba difícil pensar que no tuviera una metodología de tal ímpetu, el japonés Takashi Osada (1980) decía que si una empresa podía aplicar 5S podría implementar cualquier otra práctica.

La importancia principal de esta investigación fue medir el impacto económico que genera la implementación de la metodóloga 5S, a su vez mostrar la importancia de concientizar al colaborador del adecuado uso y reutilización de la

basura, pero el adecuarse a una cultura y crear una disciplina genera un impacto mayor. Con frecuencia el tema de implementación de 5'S está más enfocado a líneas de producción, aumentar los espacios, buscar un adecuado lugar a cada objeto, pero no se tiene el enfoque de reducción de basura.

#### *Recomendaciones*

Con base en los hallazgos registrados, se sugiere para los temas de residuos sólidos e incidencias laborales realizar la investigación de "Manual de salud y seguridad en el trabajo".

#### **Referencias**

- Amezcu, A. V. (2003). Los determinantes del ahorro en México. *Economía Mexicana*.
- Arias, L. (07 de septiembre de 2017). *Casa Sauza*. Obtenido de <https://www.casasauza.com>
- BBC Mundo. (09 de octubre de 2018). Obtenido de British Broadcasting Corporation: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-45755145>
- Bernache Pérez, G. (2012). El confinamiento de la basura urbana y la contaminación de las fuentes de agua en México. *Revista de El Colegio de San Luis*, II (4), 36-53.
- Carrasco Escobar, J. P., & Rodríguez Silva, J. L. (01 de abril de 2015). Instituto Nacional de estadística y geografía. Obtenido de INEGI: <https://www.inegi.org.mx/rde/2015/01/09/analisis-de-estadisticas-del-inegi-sobre-residuos-solidos-urbanos/>
- Pardo, P. A. (2015). Implementación en metodología de 5s en el área de servicio al cliente para Nestlé purina. Bogotá: Universidad militar nueva granada.
- Pinzón Guevara, I., Pérez Ortega, G., & Arango Serna, M. D. (agosto de 2010). Mejoramiento en la gestión de inventarios. Medellín, Colombia: Revista Universidad EAFIT. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/215/21520989002.pdf>
- Sigma. (2018) Obtenido de: [www.Sigma-alimentos.com](http://www.Sigma-alimentos.com)



# INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO: SOSTENIBILIDAD DE LA CADENA DE SUMINISTRO INDUSTRIAL DE MANUFACTURA

MCA y MTE Bertha Lucía Santos Hernández<sup>1</sup>, Dra. Sandra Yesenia Pinzón Castro<sup>2</sup>,  
Dra. Elena Patricia Mojica Carrillo<sup>3</sup> y Dra. Rocío Montserrat Campos García<sup>4</sup>

**Resumen**—El objetivo de la presente investigación consiste en determinar el efecto de la innovación y la gestión del conocimiento en la gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro en la industria manufacturera. El estudio se planteó empírico con enfoque cuantitativo, alcance explicativo y diseño causal; la muestra fue de 224 empresas del sector manufacturero. Los datos se obtuvieron mediante la aplicación de encuestas personales a propietarios o gerentes; se realizó análisis multivariado utilizando ecuaciones estructurales; se constató la validez y confiabilidad, se validó el modelo teórico propuesto y se identificó el estado actual de cada una de las variables; los hallazgos señalan la relación significativa entre la gestión del conocimiento y la innovación que tienen efecto positivo y significativo en la gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro.

**Palabras clave**—sostenibilidad, cadena de suministro, gestión del conocimiento, innovación, industria.

## Introducción

El logro de la sostenibilidad representa uno de los más grandes desafíos del presente siglo, especialmente en las operaciones, por lo que todas las organizaciones además de sostenerse económicamente deben someterse a la imposición desplegada tanto por organismos gubernamentales, inversionistas, accionistas, clientes y organizaciones sin fines de lucro para que gestionen la sostenibilidad en sus cadenas de suministro (Martínez-Jurado y Moyano-Fuentes, 2014); sin embargo, investigaciones previas señalan que existen escasas investigaciones que aborden las tres dimensiones en conjunto: económica, ambiental y social (Rajeev et al., 2017).

Adicionalmente, las organizaciones deben contender por sacar al mercado productos y/o servicios que satisfagan las cada vez más exigentes expectativas del cliente, para lo cual se requiere de la capacidad para materializar ideas ya sea en nuevos o mejorados productos, procesos, prácticas comerciales o métodos de organización; es decir, la capacidad de innovar. La innovación asume especial relevancia ya que quienes innovan tienen el potencial de crear ventajas competitivas (Bashir y Farooq, 2019; Bashir y Verma, 2019), de crecer y; por tanto, generar más y mejores empleos (OCDE, 2014). Aunado a lo anterior, la innovación se ha incluido como meta al igual que la industria e infraestructura en los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ONU, 2015) donde resulta pertinente la intervención del sector empresarial para su cumplimiento, y de esta manera tener la posibilidad de conectar estrategias de negocio con las prioridades mundiales (WBCSD, 2016).

No obstante; en el diseño de cualquier estrategia se necesita información tanto del exterior como del interior de las organizaciones, más aún, la que se desprende a lo largo de la cadena de suministro; sin embargo, la cantidad que se llega a generar es tal que su búsqueda, clasificación y evaluación provoca problemas de ineficiencia o de duplicación de esfuerzos. Además, para que ésta se transforme en el conocimiento capaz de traducirse en ventaja competitiva se requiere de su eficiente manejo, por lo que la gestión del conocimiento surge como una alternativa capaz de identificar, generar, desarrollar, distribuir, utilizar y almacenar el conocimiento (Cho, 2011). A pesar de reconocerse como habilitador en la gestión de la cadena de suministro (Jamalian et al., 2018) y en las prácticas de la sostenibilidad de ésta (Abd Rahman et al., 2016) aún no resulta claro de qué manera incide por lo que se cree necesario continuar su estudio (Cerchione, y Esposito, 2016).

Dado lo anterior, el objetivo del presente estudio es determinar el efecto de la innovación y la gestión del conocimiento en la gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro en la industria manufacturera medida a través de sus prácticas. La principal aportación del estudio es la construcción de un modelo teórico soportado con evidencia empírica para dimensionar la relación entre las variables mencionadas a través de ecuaciones estructurales, la evaluación descriptiva de su estado actual y la contribución con un estudio en torno a la sostenibilidad con enfoque

<sup>1</sup> La Mtra. Bertha Lucía Santos Hernández es doctorante en Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Aguascalientes (**autor correspondiente**) lucy\_santoshdz@yahoo.com.mx.

<sup>2</sup> La Dra. Sandra Yesenia Pinzón Castro es Directora General de planeación y desarrollo en la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

<sup>3</sup> La Dra. Elena Patricia Mojica Carrillo es Jefa del Depto. De Mercadotecnia en la Universidad Autónoma de Aguascalientes

<sup>4</sup> La Dra. Rocío Montserrat Campos García es Docente investigadora en el Centro de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Autónoma de Aguascalientes

integral debido a su creciente interés y a la escasez de estos como ya se ha señalado. De la revisión de la literatura se desprenden las hipótesis que se muestran en el Cuadro 4.

### Descripción del Método

El camino seguido para conseguir el objetivo comprende la definición de la investigación como empírica; las empresas encuestadas fueron empresas ubicadas en Aguascalientes que corresponden a la industria manufacturera pequeñas, medianas y grandes estratificadas de acuerdo al número de empleados y monto de ventas anuales según el criterio del Diario Oficial de la Federación; la aplicación de la encuesta fue personal a propietarios, gerentes o subgerentes generales, de producción, de calidad o de logística; el muestreo fue aleatorio simple, el tamaño de la muestra fue de 228 empresas de un total 556 registradas utilizando un error del 5% y nivel de confiabilidad del 95%; se validaron 224 encuestas lo que representa poco más del 40 % del total de la población objeto de estudio.

Las variables involucradas en la investigación fueron Innovación, Gestión del conocimiento y Gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro definidas en escalas estandarizadas, utilizadas en estudios similares y adaptadas al estudio; en el caso de la Innovación, se utilizó la escala de Pinzón (2009) que consta de 27 ítems; en cuanto a la gestión del conocimiento la de Bozbura (2007) con 18 ítems y para medir la gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro se utilizó la escala de Das (2017) con 20 ítems, en todas las escalas se utilizó escala de Likert de cinco puntos que van desde 1 “En completo desacuerdo” a 5 “completamente de acuerdo”, la operacionalización de las variables se puede ver en el Cuadro 1.

Autor	Variable	Dimensiones	Indicador
Pinzón (2009)	Innovación	Innovación en productos	IP
		Innovación en procesos	IPR
		Innovación en mercadotecnia	IM
		Innovación en la organización	IO
Bozbura (2007)	Gestión del conocimiento	Entrenamiento y mentoría.	EM
		Políticas y estrategias de gestión del conocimiento	PE
		Adquisición del conocimiento externo.	AC
		Influencia de la cultura organizacional	ICO
Das (2017)	Gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro	Prácticas de gestión ambiental.	PGA
		Prácticas socialmente inclusivas centradas en el empleado.	PSE
		Prácticas socialmente inclusivas centradas en la comunidad.	PSC
		Prácticas operativas.	PO
		Integración de la cadena de suministro	ICS

Cuadro 1. Operacionalización de las variables. Fuente: elaboración propia con información de Pinzón (2009), Bozbura (2007) y Das (2017).

El análisis de datos se realizó mediante el software Smart PLS 3.2.4 (Ringle et al., 2015) con lo que se implementó Modelado de Ecuaciones Estructurales con Cuadrados Mínimos Parciales; se analizó el modelo de medida y el modelo estructural. Se evaluó la consistencia interna a través del Alfa de Cronbach y del índice de Fiabilidad Compuesta, los valores obtenidos del Alfa de Cronbach fueron mayores a 0.700 (Nunally y Bernstein, 1994), mientras que los valores del índice de Fiabilidad Compuesta superaron 0.7 (Fornell y Larcker, 1981); por su parte, la validez convergente se evaluó mediante las cargas factoriales, si las cargas de las variables manifiestas que miden el mismo constructo son estadísticamente significativas se dice que existe validez convergente de estos indicadores (Anderson y Gerbing, 1998), en el Cuadro 2 se puede ver que el promedio de las cargas factoriales o coeficientes estandarizados de cada factor son superiores a 0.7 siguiendo el criterio de Hair et al. (1998) las cuales son mayores que 0.5 y estadísticamente significativas ( $p < 0.001$ ). Adicionalmente se utilizó el índice de Varianza Media Extraída IVE o AVE por sus siglas en inglés cuyos valores superan el mínimo de 0.5 (Hair et al., 1998; Fornell y Larcker, 1981) lo que indica un nivel satisfactorio de validez convergente. Por otro lado, se evaluó la validez discriminante mediante el criterio de Fornell y Larcker como se puede ver en el Cuadro 3, los valores refieren al cuadrado de la varianza media extraída de cada constructo el cual puede observarse en la diagonal, al correlacionarlos se puede observar que dicho valor supera al resto (Fornell y Larcker, 1981). Dado lo anterior es posible concluir que los datos son confiables y válidos para establecer la relación estructural entre las variables.

Variable	Factor	Indicador	Coefficiente estandarizado	Alpha de Cronbach	Fiabilidad Compuesta	IVE
Innovación	Innovación de producto	IP	0.74875	0.770	0.853	0.593
	Innovación de proceso	IPR	0.7942	0.86	0.899	0.642
	Innovación de mercadotecnia	IM	0.719857143	0.846	0.853	0.52
	Innovación en la organización	IO	0.713	0.879	0.904	0.512
Gestión del conocimiento	Entrenamiento y mentoría	EM	0.82425	0.843	0.845	0.68
	Políticas y estrategias en Gestión del conocimiento	PE	0.8472	0.89	0.921	0.699
	Adquisición de conocimiento externo	AC	0.752	0.817	0.873	0.585
	Efecto de la cultura organizacional	ICO	0.787	0.795	0.868	0.625
Prácticas de sostenibilidad de la cadena de suministro	Prácticas de gestión ambiental	PGA	0.856166667	0.927	0.943	0.736
	Prácticas sociales centradas en el empleado	PSE	0.856666667	0.819	0.892	0.735
	Prácticas sociales centradas en la comunidad	PSC	0.831333333	0.78	0.874	0.7
	Prácticas de operación	PO	0.8136	0.873	0.908	0.665
	Integración de la cadena de suministro	ICS	0.804	0.728	0.846	0.646

Cuadro 2. Consistencia interna y validez convergente a partir de los datos recolectados.

	AC	EM	ICO	ICS	IM	IO	IP	IPR	PE	PGA	PO	PSC	PSE
AC	0.7646053												
EM	0.6074005	0.8247271											
ICO	0.3292938	0.4752948	0.790338										
ICS	0.5467662	0.5426185	0.444524	0.8040203									
IM	0.4179595	0.4512152	0.1912203	0.4757427	0.688114								
IO	0.6456855	0.6101958	0.3944967	0.5601706	0.6310712	0.7155352							
IP	0.3324663	0.342594	0.1436296	0.4436221	0.5010323	0.4289734	0.7697413						
IPR	0.6007971	0.6428891	0.3929578	0.6406174	0.6394874	0.7115643	0.5661804	0.8011423					
PE	0.5934139	0.6091112	0.3863125	0.5674019	0.5188863	0.6604191	0.4351092	0.724138	0.8362425				
PGA	0.7038192	0.7014626	0.3531611	0.5905568	0.51448	0.6525004	0.4126927	0.6472969	0.5738504	0.8577998			
PO	0.6395179	0.7175567	0.3602753	0.5878912	0.526776	0.6058212	0.4511873	0.6665177	0.5763235	0.8320254	0.8156729		
PSC	0.6243634	0.5107642	0.2029491	0.3921456	0.4147115	0.5666252	0.3356471	0.5226121	0.4073961	0.6223275	0.5849377	0.8366093	
PSE	0.4835879	0.4371561	0.2995217	0.4781505	0.3490744	0.5284507	0.2123962	0.5161108	0.532261	0.5893425	0.5295006	0.4339789	0.8571448

Cuadro 3. Validez discriminante con el Criterio de Fornell y Larcker a partir del análisis de datos

### Resultados

Se realizó un análisis descriptivo con Excel; de acuerdo con los resultados obtenidos, la media, en la innovación (Figura 1), los valores más altos en relación a la innovación de productos se observaron en actividades como la modificación al diseño del producto para introducir cambios significativos en las características funcionales o utilidades previstas del producto; en cuanto a la innovación de procesos se han introducido nuevos equipos para automatizar los procesos; las empresas suelen introducir nuevas o sensiblemente mejoradas técnicas, equipos y programas informáticos utilizados en las actividades de apoyo tales como compras, contabilidad, cálculo o mantenimiento. En cuanto a la innovación en la organización las empresas introducen nuevos métodos para organizar y administrar el trabajo; así como en nuevos sistemas para la administración de las operaciones de producción o

suministro (sistemas de administración de la cadena de valor, reestructuración de actividades, sistemas de calidad, etc.). También se identificaron algunas áreas de oportunidad en el desarrollo de productos o servicios que difieren significativamente, desde el punto de vista de sus características o en el uso al cual se destinan de los productos preexistentes en la empresa; en la introducción de cambios significativos en los equipos y programas informáticos utilizados en los procedimientos o técnicas empleados para prestar servicios; en la introducción de cambios significativos de forma y aspecto en el diseño del producto que forman parte de un nuevo concepto de comercialización y que no modifican las características funcionales de utilización del producto; y finalmente, hace falta que las empresas busquen establecer nuevas formas de colaboración con organismos de investigación como universidades, organismos públicos de ciencia y tecnología, empresas de consultoría, dependencias de gobierno.

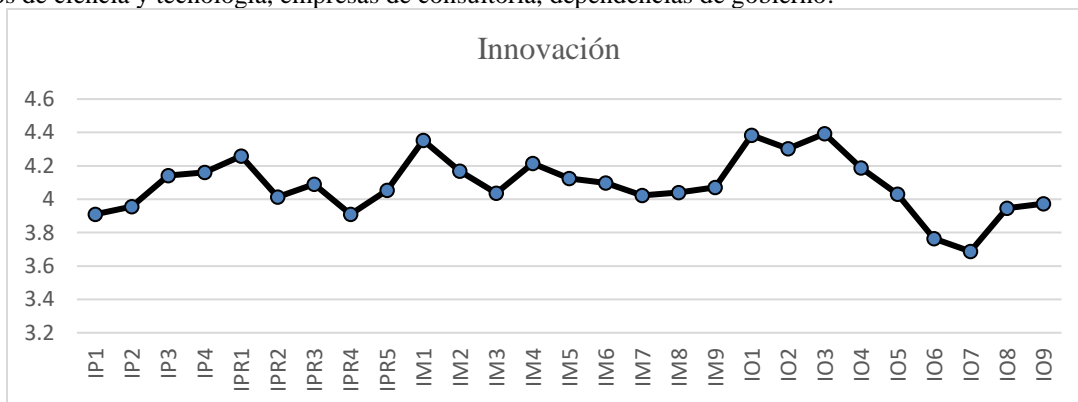


Figura 1. Media de los valores obtenidos en las prácticas de Innovación.  
Fuente: elaboración propia a partir del análisis descriptivo de datos.

En relación a la Gestión del conocimiento (Figura 2), con los mayores valores de la media, se identificó que las empresas proporcionan a sus trabajadores capacitación formal relacionada con el trabajo que realizan; tienen acceso rápido y fácil a la información que requieren cuando se requiere; aplican y se han beneficiado del conocimiento obtenido de la cadena de suministro; es decir, de proveedores, clientes, distribuidores; además, se fomenta y enfatiza el trabajo en equipo. En cuanto a las áreas de oportunidad detectadas, falta más apoyo para que los trabajadores puedan continuar con su educación y para realizar cursos relacionados con su trabajo( por ejemplo, apoyándolos con el reembolso de la cuota de inscripción al curso o alguna mensualidad, etc); es necesario contar con tecnología para satisfacer sus necesidades y actividades de investigación y desarrollo; asimismo, contratar asesoría profesional externa para obtener conocimiento acerca del entorno empresarial (sector industrial, competencia, desarrollo tecnológico); finalmente, las empresas reconocen que hay trabajadores con más experiencia al igual que directivos que podrían transferir su conocimiento a los nuevos empleados o aquellos con menor experiencia y no se ha impulsado suficientemente.

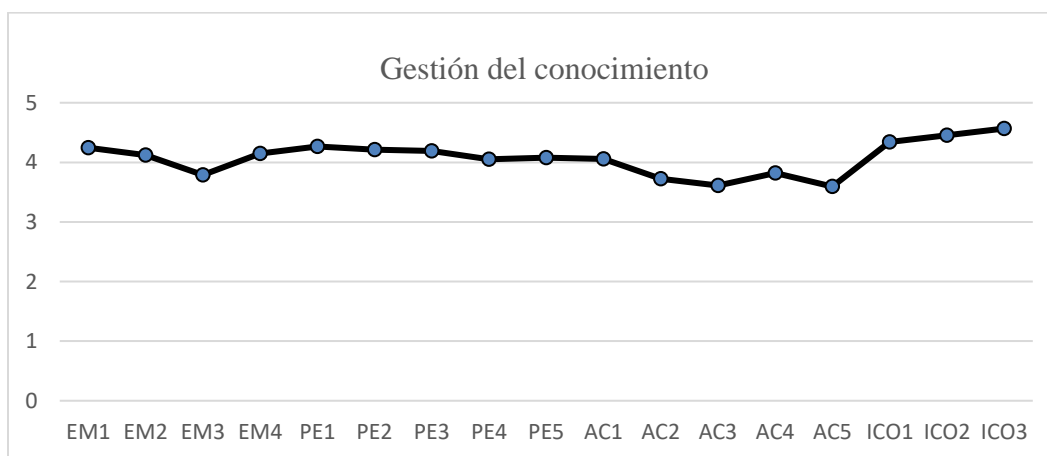


Figura 2. Gráfica de la media de los valores obtenidos en las prácticas de Gestión del conocimiento  
Fuente: Elaboración propia a partir del análisis descriptivo de los datos recolectados.

En relación a la gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro (Figura 3), las prácticas observadas con mayores valores en la media fueron en el diseño exitoso de productos de tal forma que consuman menor cantidad de materiales o energía; las empresas proporcionan un ambiente de trabajo positivo, seguro y saludable para sus empleados; consideran que ofrecen oportunidades de negocios a la comunidad aledaña; tratan de aprovechar la capacidad de carga física tanto al transportar materia prima como en la distribución del producto terminado; por otro lado, las áreas de oportunidad identificadas fueron en relación a la ayuda que podrían proporcionar a sus proveedores para implementar algún sistema de gestión medioambiental o la certificación en ISO 14001 o alguna similar; reconocen que los salarios y prestaciones a sus empleados no son suficientes para satisfacer sus necesidades básicas; en cuanto a prácticas sociales, se podrían prestar sus instalaciones para actividades relacionadas con la educación de la población circunvecina; también podrían ayudar a sus proveedores a implementar sistema de gestión de calidad; y finalmente, impulsar la comunicación oportuna a los proveedores de las necesidades de los clientes.

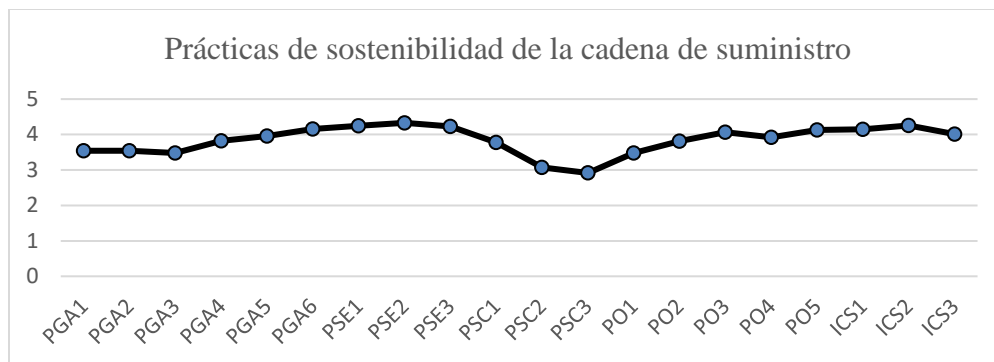


Figura 3. Gráfica de la media de los valores obtenidos en las prácticas de sostenibilidad de la cadena de suministro. Fuente: Elaboración propia a partir del análisis descriptivo de los datos recolectados

Se analizó el modelo estructural a través de remuestreo (bootstrapping), los resultados se muestran en el Cuadro 4; el valor del Coeficiente estandarizado  $\beta=0.771$  y valor-p  $<0.001$  en la relación entre la gestión del conocimiento y la innovación; por tanto, es positiva y significativa lo que significa que si se emprenden acciones como el entrenamiento y mentoría a los empleados tanto en el trabajo que desempeñan como en otras áreas; el diseño de políticas y estrategias que favorecen la adquisición, conservación, transferencia de conocimiento; la construcción de una cultura organizacional con enfoque en la gestión del conocimiento; y la utilización del conocimiento que proviene del exterior de las organizaciones se podrían impulsar las actividades de innovación y en consecuencia, las prácticas de sostenibilidad de la cadena de suministro en el aspecto ambiental, social y de operaciones lo cual se observa en el valor de  $\beta= 0.554$  para el coeficiente estandarizado y valor-p  $<0.001$  en la relación gestión del conocimiento; de manera similar, el valor del Coeficiente estandarizado  $\beta=0.330$  y  $p<0.001$  refleja una relación positiva y significativa entre la innovación y las prácticas de sostenibilidad, lo que significa que si se aumentan las actividades de innovación se incentivarían las prácticas de sostenibilidad de la cadena de suministro.

Hipótesis	Relación estructural	Coefficiente estandarizado	Valor t	Valor p
H1 La gestión del conocimiento influye significativa y positivamente en la innovación.	GC → INN	0.771	29.734	0.00
H2 La gestión del conocimiento influye positiva y significativamente en las prácticas de sostenibilidad de la cadena de suministro.	GC → PSCS	0.554	7.726	0.000
H3 La innovación tiene un efecto positivo y significativo en las prácticas de la sostenibilidad de la cadena de suministro.	INN → PSCS	0.338	4.967	0.000

Cuadro 4. Resultados de PLS-SEM del Modelo Estructural. Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos con Smart PLS 3 de Ringle et al., 2015)

## Comentarios Finales

Lograr que las cadenas de suministro sean sostenibles en el aspecto económico, ambiental y social implica un reto para todas las organizaciones; con el estudio realizado se ha podido constatar que en el contexto industrial de manufactura éstas asumen el desafío y la responsabilidad de sus operaciones e implementan prácticas orientadas a convertirse en cadenas de suministro sostenibles en un entorno por demás volátil. Para lograr lo anterior, la implementación de dichas prácticas acompañadas de la innovación en productos, procesos, mercadotecnia y organización; así como, de acciones que derivan de la gestión del conocimiento potenciarían los beneficios. Por tanto, se consideró necesario analizar si dicha aseveración podría ser posible en el contexto señalado tal como se planteó en el objetivo de investigación; el análisis realizado permitió obtener evidencia estadística que soporta el modelo teórico propuesto donde la gestión del conocimiento se reafirma como impulsor de la innovación y ésta a su vez como antecedente de las prácticas de la sostenibilidad de la cadena de suministro en todas sus dimensiones o dicho de otra manera, la innovación y la gestión del conocimiento impulsan la sostenibilidad de la cadena de suministro industrial manufacturera. Asimismo, se logró describir el estado actual de cada una de las variables, lo que posibilitó identificar la necesidad de colaborar en mayor grado con los involucrados en la cadena de suministro, específicamente con los proveedores, colaborando con ellos en la implementación de sistemas de gestión tanto ambiental como de calidad y comunicándoles oportunamente las necesidades del cliente; por lo que, la colaboración en el contexto de la cadena de suministro industrial, comercial o de servicios se propone como una línea de investigación futura.

## Referencias

- Abd Rahman, A., Tay, M. Y., & Ab Aziz, Y. "Potential of Knowledge Management as antecedence of sustainable Supply Chain Management practices". *International journal of supply chain management*, Vol. 5 Núm. 2, pp. 43-50, 2016.
- Anderson, J. C., & Gerbing, D. W. "Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach". *Psychological bulletin*, Vol. 103 Núm. 3, p. 411, 1998.
- Bashir, M., & Farooq, R. "The synergetic effect of knowledge management and business model innovation on firm competence". *International Journal of Innovation Science*, 2019.
- Bashir, M., & Verma, R. "Internal factors & consequences of business model innovation". *Management Decision*, 2019.
- Bozbura, F.T. "Knowledge management practices in Turkish SMEs", *Journal of Enterprise Information Management*, Vol. 20 Iss 2 pp. 209 – 221, 2007.
- Cerchione, R., & Esposito, E. "A systematic review of supply chain knowledge management research: State of the art and research opportunities" *International Journal of Production Economics*, 182, pp. 276-292, 2016.
- Cho, T. *Knowledge management capabilities and organizational performance: An investigation into the effects of knowledge infrastructure and processes on organizational performance* (Doctoral dissertation, University of Illinois at Urbana-Champaign), 2011.
- Das, D. "Development and validation of a scale for measuring Sustainable Supply Chain Management practices and performance". *Journal of cleaner production*, 164, pp. 1344-1362, 2017.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. "Structural equation models with unobservable variables and measurement error: Algebra and statistics", 1981.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. *Multivariate data analysis* (Vol. 5, No. 3, pp. 207-219). Upper Saddle River, NJ: Prentice hall, 1998.
- Jamalian, A., Ghadikolaei, A. S., Zarei, M., & Ghasemi, R. "Sustainable supplier selection by way of managing knowledge: a case of the automotive industry". *International Journal of Intelligent Enterprise*, Vol 5 Núm. 2, pp. 125-140, 2018.
- Nunnally, J. C. *Psychometric theory* 3E. Tata McGraw-Hill Education, 1994.
- ONU. Objetivos del Desarrollo Sostenible, 2015. Disponible en <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Pinzón, S. Impacto de la Orientación a Mercado en la innovación en empresas de Aguascalientes. *Tesis Doctoral*. San Luis Potosí, S.L.P., México, 2009.
- Rajeev, A., Pati, R. K., Padhi, S. S., & Govindan, K. Evolution of sustainability in supply chain management: A literature review. *Journal of Cleaner Production* Número 162, pp. 299-314, 2017.
- Ringle, C., Da Silva, D., & Bido, D. "Structural equation modeling with the SmartPLS". *Brazilian Journal Of Marketing*, Vol 13 Número 2, 2015.
- WBCSD "Delivering on the Sustainable Development Goals: The inclusive business approach. WBCSD - Social Impact", 2016.



# FRECUENCIA DE VIOLENCIA Y FACTORES ASOCIADOS EN MUJERES DE 15 A 60 AÑOS DE EDAD

Betty Sarabia Alcocer<sup>1</sup>, Baldemar Aké Canché<sup>2</sup>,  
Betty Mónica Velázquez Sarabia<sup>3</sup> y Rafael Manuel de Jesús Mex Álvarez<sup>4</sup>, Román Pérez Balan<sup>5</sup>, Carlos Armando Chan Keb<sup>6</sup>, Patricia Margarita Garma Quen<sup>7</sup>, Selene Blum Domínguez<sup>8</sup> y Ángel Arturo Aké Ordoñez.

**Resumen---Objetivo:** Determinar la Frecuencia de Violencia y Factores Asociados en Mujeres de 15 a 60 años de edad. **Material y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, transversal y observacional en mujeres de 15 a 60 años de edad. **Resultados:** La edad media fue de 22.5 años, 56.6%, fueron casadas, en escolaridad predominó secundaria con 32.4%. Ocupación más frecuente ama de casa 43.1%. El 1.6% respondieron que se encuentran bajo tratamiento psiquiátrico; número de parejas anteriores 23.7% reportaron una pareja; en tiempo de relación con la pareja actual, predominó más de 10 años con 32.4%. Consumo de alcohol fue de 0.5% 1 a 3 veces por semana, al consumo de drogas 0.3%. **Conclusiones:** Se presentaron los 4 tipos de violencia, a pesar de que se ha ampliado información al respecto, en este ámbito la mujer evita denunciar estos hechos probablemente por miedo, burla, y/o desconocimiento de las instituciones que existen para estas situaciones.

**Palabras clave**— Frecuencia, Violencia, Factores asociados, Mujeres.

## Introducción

La violencia es un problema generalizado y creciente en casi todas las sociedades. Adopta muchas formas y aparece en todos los ambientes: en el trabajo, hogar, calle y en la comunidad en su conjunto. La violencia doméstica es la expresión más radical de discriminación contra la mujer, ya que, en su origen, se encuentran las relaciones de jerarquía y poder que ostentan hombres y en las que la mujer se encuentra en una posición de subordinación culturalmente asignada.

La violencia tiene diferentes rostros que se expresan bajo un amplio espectro de daños, los más evidentes son las lesiones físicas que van del maltrato hasta la muerte. Sin embargo, el daño psicológico y las repercusiones corporales que encubren la violencia pueden causar lesiones, enfermedades diversas y discapacidades permanentes que la convierten en una de las principales determinantes de la salud de la población femenina<sup>2</sup>

La tipología de la violencia para caracterizar los diferentes tipos de esta y los vínculos entre ellos, la divide en tres categorías generales: la violencia autoinfligida, la violencia interpersonal y la violencia colectiva. A su vez se dividen para reflejar tipos de violencia más específicos. La violencia autoinfligida comprende el comportamiento suicida y las autolesiones. La violencia interpersonal se divide en dos subcategorías: violencia familiar o de pareja: se produce entre los miembros de la familia o la pareja. Violencia comunitaria: se produce entre personas que no guardan parentesco y sucede por lo general fuera del hogar. La violencia colectiva se subdivide en violencia social, política y económica, estas subcategorías indican los posibles motivos de la violencia cometida por grupos más grandes de individuos o por estado.<sup>3</sup>

La Norma Oficial Mexicana (NOM – 190-SSAI-1999), Prestación de los servicios de Salud, Criterios para la Atención Médica de la Violencia Familiar menciona:

La violencia familiar, también identificada como violencia doméstica por caracterizar formas de relación en las unidades domésticas comprende:

Abandono: acto de desamparo injustificado, hacia uno o varios miembros de la familia con los que se tienen obligaciones que derivan de las disposiciones legales y que ponen en peligro la salud.

Maltrato físico: acto de agresión que causa daño físico.

Maltrato psicológico: la acción u omisión que provoca, en quien lo recibe alteraciones psicológicas o trastornos psiquiátricos.

<sup>1</sup> Betty Sarabia Alcocer es Docente e Investigadora de la Facultad de Medicina de la U.A.C. [betty\\_sarabia\\_alcocer@hotmail.com](mailto:betty_sarabia_alcocer@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Baldemar Aké Canché en Docente e Investigador de la Facultad de Químico Biológicas de la U.A.C.

<sup>3</sup> Betty Mónica Velázquez Sarabia es Médico Cirujano e Investigadora.

<sup>4</sup> Rafael Manuel de Jesús Mex Álvarez es Docente e Investigador de la Facultad Químico Biológicas de U.A.C.

<sup>5</sup> Román Pérez Balan es Docente e Investigador de la Facultad de Químico Biológicas de la U.A.C.

<sup>6</sup> Carlos Armando Chan Keb es Docente e Investigador de la Facultad de Químico Biológicas de la U.A.C.

<sup>7</sup> Patricia Margarita Garma Quen es Docente e Investigador de la Facultad de Químico Biológicas de la U.A.C.

<sup>8</sup> Selene Blum Domínguez es Docente e Investigador de la Facultad de Químico Biológicas de la U.A.C.

<sup>9</sup> Ángel Arturo Aké Ordoñez Médico Interno de Pregrado de la Facultad de Medicina de la U.A.C.

Maltrato sexual: acción u omisión mediante la cual se induce o se impone la realización de prácticas sexuales no deseadas o respecto de las cuales se tiene incapacidad para consentir.<sup>4</sup>

La violencia doméstica es la expresión más radical de discriminación contra la mujer, ya que, en su origen, se encuentran las relaciones de jerarquía y poder que ostentan hombres y en las que la mujer se encuentra en una posición de subordinación culturalmente asignada.<sup>4</sup>

La socialización diferencial de género, esto es, la construcción cultural de lo “femenino” y lo “masculino” sobre la base biológica del sexo, define relaciones entre hombres y mujeres basadas en una distribución asimétrica del poder. Su expresión más grave es la violencia contra la mujer por parte de su pareja o cónyuge. El ciclo de violencia consta de tres fases: la fase de tensión (ira, provocación, celos) que pone de manifiesto la agresividad latente frente a la mujer y existen algunas conductas de agresión verbal y/o física de carácter leve y aislada, con grado de tensión. La segunda fase de Agresión aguda: descarga de tensiones acumuladas (abuso sexual, amenazas, patadas, mordidas, golpes e incluso uso de armas) las mujeres no buscan ayuda, a menos que las lesiones sean graves.

Las mujeres en esta etapa se aíslan y se niegan a los hechos, minimizándolos. Por último la fase de reconciliación: el abusador puede negar los actos de violencia, pide perdón y promete nunca más repetir tales acciones, hay actitud de arrepentimiento. Este ciclo se repite con los distintos tipos de violencia. El miedo es el síntoma frecuente en el ciclo de la violencia.<sup>5</sup>

Las causas de este fenómeno son múltiples; se han señalado factores tales como problemas de personalidad y de dinámica interpersonal familiar, situaciones variables como el nivel de pobreza y estrés económico, así como normas culturales que dan soporte a la violencia de género o a la provocada por la desigualdad social.<sup>6</sup>

Diversos investigadores han encontrado una asociación entre consumo de alcohol y violencia, sobre todo cuando el consumidor es el hombre. Se ha reportado que cuando el hombre consume alcohol, la probabilidad de que la mujer experimente agresión física es 6 veces más que en los hogares en que el hombre no ingiere alcohol, o lo hace de forma moderada; otros factores son abuso de drogas, menor nivel educativo, desempleo reciente, entre otros; esto de acuerdo a diversas investigaciones realizadas en México y que coinciden con el ámbito internacional.<sup>7</sup>

La violencia contra la mujer es un problema social que tiene gran impacto en la salud de las mujeres en México y el resto del mundo.

Encuentra sus raíces en la desigualdad entre los géneros, es decir, en cómo se construyen los modelos de masculinidad y feminidad y en las relaciones sociales entre hombres y mujeres, que implican la subordinación de estas últimas.<sup>8</sup>

En México, de acuerdo con resultados de algunas encuestas nacionales, de 19.3 a 36.6% de las mujeres son víctimas de violencia psicológica, 9.3 a 10.3% sufren violencia física. La violencia sexual es la menos frecuente (7.0-7.8%). Al agrupar los diversos tipos de violencia, las encuestas nacionales indican que de 21 a 44% de las mujeres mexicanas experimentan algún tipo de violencia de pareja.

Entre los factores que se han asociado con la violencia de pareja se encuentran la baja edad de las mujeres, nivel socioeconómico bajo, el presenciar o sufrir violencia intrafamiliar durante la niñez, nivel bajo de escolaridad, el estado civil, y el consumo excesivo de alcohol o drogas por parte de algún miembro de la familia.<sup>9</sup>

La violencia de pareja constituye un delito que afecta y deteriora los aspectos más valiosos del ser humano y puede llegar a costarle la vida, ya que es un problema que ocasiona daño psicológico, además del daño físico, discapacidad, secuelas y disminución de la calidad de vida.<sup>10</sup>

Las mujeres refieren la violencia no física como más lacerante y destructiva, porque deteriora su autoestima, mina su autonomía y modifica su percepción del mundo. Las mujeres de sectores populares son más propensas a ser objeto de coerción física, y las de sectores medios y altos a afecciones de carácter emocional; de ahí que el vínculo entre lo socioeconómico y la violencia tenga particular relevancia.<sup>11</sup>

La distribución geográfica de la violencia indica ciertas diferencias sociales, económicas y culturales. Por su distribución geográfica destacó Quintana Roo con las prevalencias más altas en todos los tipos de violencia. La violencia tiene diferentes rostros que se expresan bajo un amplio espectro de daños, los más evidentes son las lesiones físicas que van del maltrato hasta la muerte. Sin embargo, el daño psicológico y las repercusiones corporales que encubren la violencia pueden causar lesiones, enfermedades diversas y discapacidades permanentes que la convierten en una de las principales determinantes de la salud de la población femenina.

Estas diversas formas de expresión complican la identificación de la violencia en el escenario clínico. Además, por temor, vergüenza, inseguridad e incluso para proteger a su agresor, la víctima de la violencia generalmente no revela el motivo de las lesiones o molestias cuando recurre a los servicios de salud. Estas actitudes hacen que los hechos violentos pasen desapercibidos y no sean registrados en las estadísticas de salud.<sup>12</sup>

Los gobiernos deben garantizar a todos los habitantes de las ciudades y del campo el respeto por su integridad física y la ausencia de violencia psicológica o sexual; el derecho a disfrutar de los bienes públicos; a deambular libremente; a no temer que sus objetos y pertenencias les sean arrebatados; a no ser fraudulentamente despojados de sus valores; a no ser intimidados y a confiar en los demás del mismo modo en que confían en sus seres más cercanos. Todos somos, en efecto, víctimas directas o indirectas de la violencia y nos vemos afectados por cualquiera de sus muchas manifestaciones.<sup>13</sup>

Epidemiología mundial Avdibegovic E, y col., elaboraron un estudio del 2000 al 2002 en Bosnia-Herzegovina, (Tuzla, Cantón) con el objetivo de evaluar las consecuencias psicológicas de violencia doméstica y terminar la frecuencia y formularios de violencia doméstica en mujeres. Se incluyó a 283 mujeres de las cuales, 104 tenían tratamiento psiquiátrico, 50 eran refugiadas, 129 eran habitantes de Cantón, Tuzla. Se utilizó el cuestionario de pantalla de la violencia de pareja, un cuestionario con características sociodemográficas y para la medición de síntomas psicológicos se utilizó el Symptom Checklist90-R, el índice de Cornell y el

inventario de Depresión de Beck. Los resultados reportaron que de las 283 mujeres, 215 (75.9%) eran física, psicológicamente y sexualmente abusadas por sus maridos.<sup>14</sup>

Entre las víctimas de abuso, 107 (50.7%) refirieron diversas formas de violencia. La frecuencia de violencia doméstica fue alta en pacientes psiquiátricos del 78.3%.<sup>14</sup> García y cols., en Suiza realizaron un estudio entre el 2000 al 2003 para estimar el grado de salud física infligida por la pareja contra mujeres en 15 centros de 10 países diferentes: Bangladesh, Brasil, Etiopía, Japón, Namibia, Perú, Samoa, Serbia y Montenegro, Tailandia, República Unida de Tanzania. A través de un estudio estandarizado en casa-habitación en mujeres de 15 a 49 años se les preguntó si habían sido abusadas físicamente con actos sexuales violentos y emocionalmente abusivos. Se utilizó un cuestionario estructurado estándar con traducción a 14 idiomas, basado en la Escala de Tácticas de Conflicto. La prevalencia de violencia fue del 13% Japón, y 61% Perú (provincia), en los demás sitios oscilaba entre 23 y 49%. Prevalencia de violencia sexual fue de 6% (Japón, Serbia y Montenegro), 59% Etiopía (provincia), con la mayoría de los sitios comprendidos entre 10 y 50%. La proporción de mujeres con violencia sexual o física, o ambos, fue de 15% en Japón, 71% Etiopía, en los demás sitios osciló entre 29 y 62%. Japón fue la ciudad con la prevalencia más baja de todas las forma de violencia, mientras que las provincias de Bangladesh, Etiopía, Perú y la República Unida de Tanzania reportaron prevalencias más altas.<sup>15</sup>

### Descripción del Método

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

Se realizó un estudio observacional, transversal y descriptivo en mujeres derechohabientes de 15 a 60 años de la UMF. Los criterios de inclusión del estudio son: fueron mujeres de 15 a 60 años de edad que aceptaron participar en el estudio y en el caso de las menores de edad que acepto el adulto que le acompaña, mujeres que actualmente tenían una relación o que en el último año hubieron tenido pareja; los criterios de exclusión fueron mujeres de 15 a 60 años de edad que se encontraran bajo tratamiento psiquiátrico; los criterios de eliminación: mujeres de 15 a 60 años de edad que no hubieron tenido pareja un año previo a la aplicación de la encuesta, encuestas incompletas las cuales se consideraron como no respuesta.

Previo aprobación del Comité Local de Investigación en Salud, se solicitó autorización al Director de la UMF para la realización del proyecto. Se abordó a la mujeres en la sala de espera, quienes aceptaron participar se les explico el propósito del estudio de investigación, se les llevo a una aula de usos múltiples, se les dio a firmar la carta de consentimiento informado en caso de ser adultos y a las menores de edad el adulto que las acompañaba; posteriormente se les aplicó la cédula de recolección de datos.

Figura 1

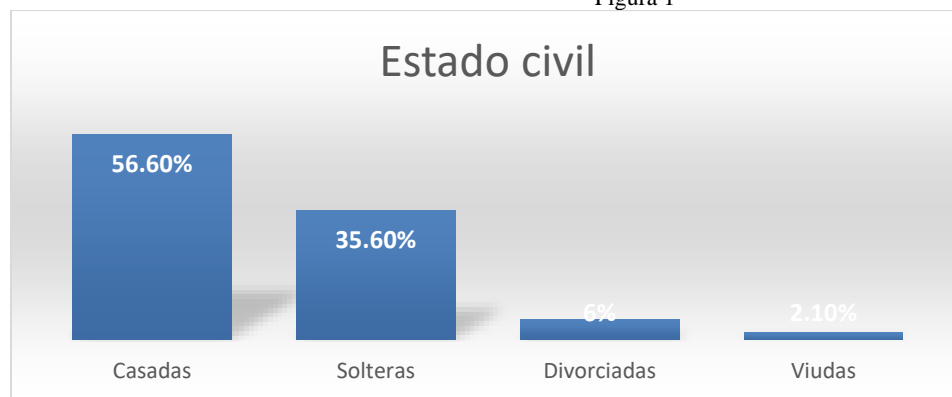


Figura 2

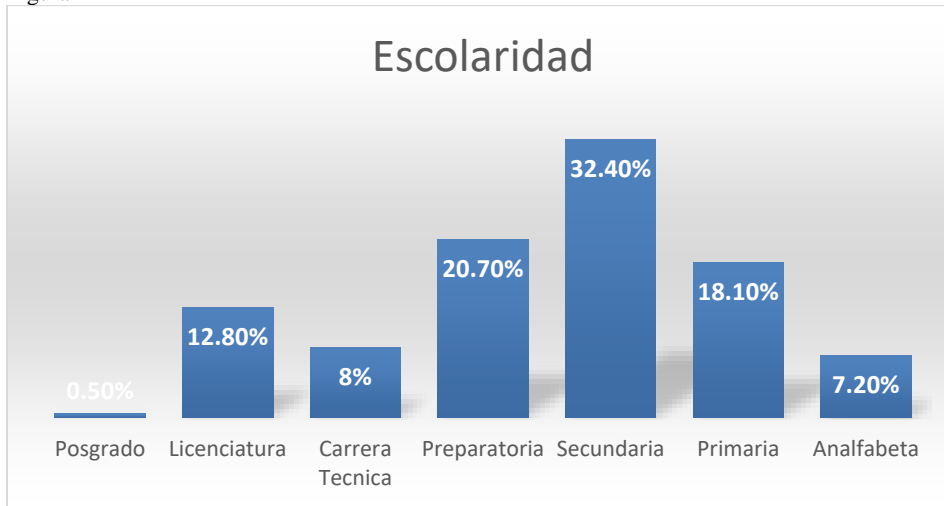


Figura 3

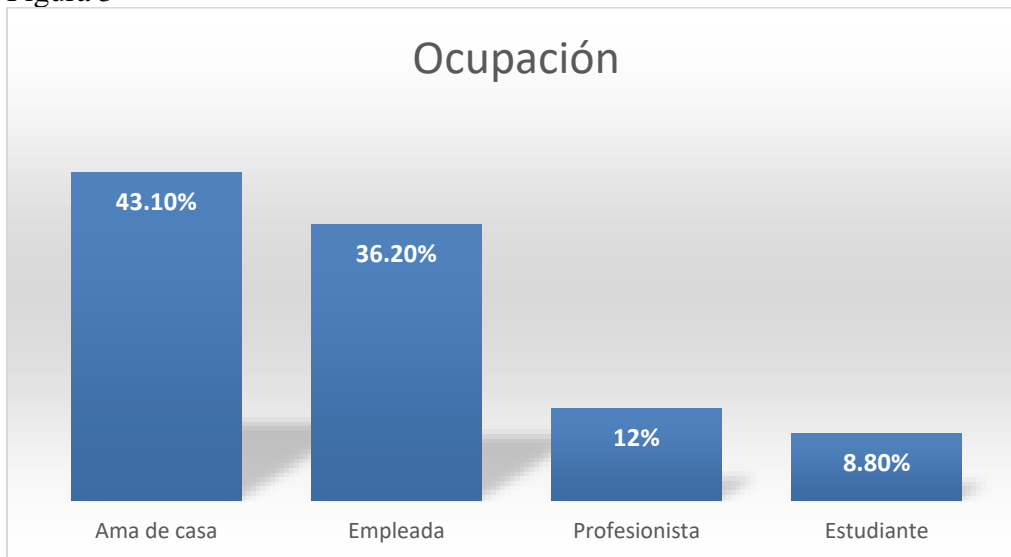


Figura 4

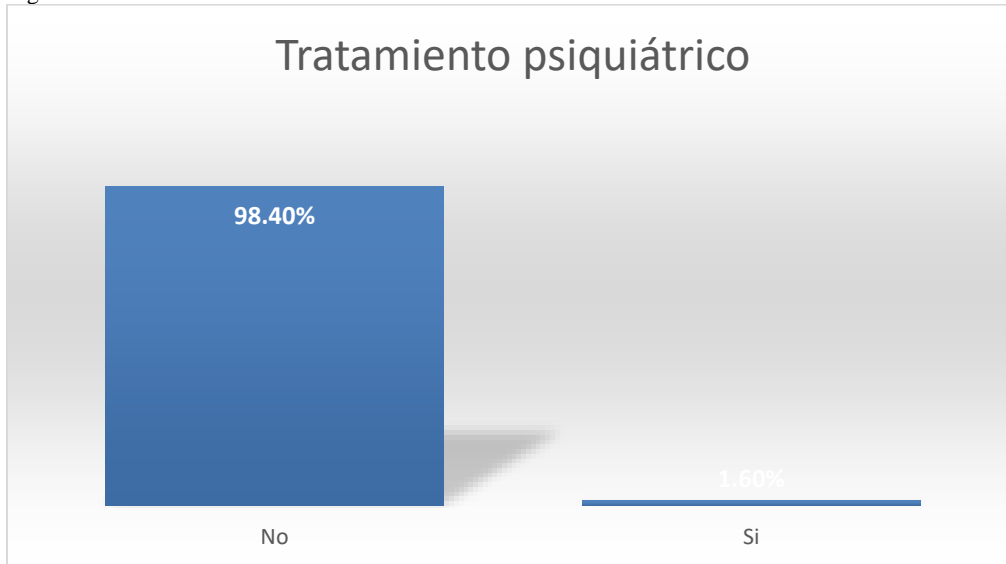


Figura 5

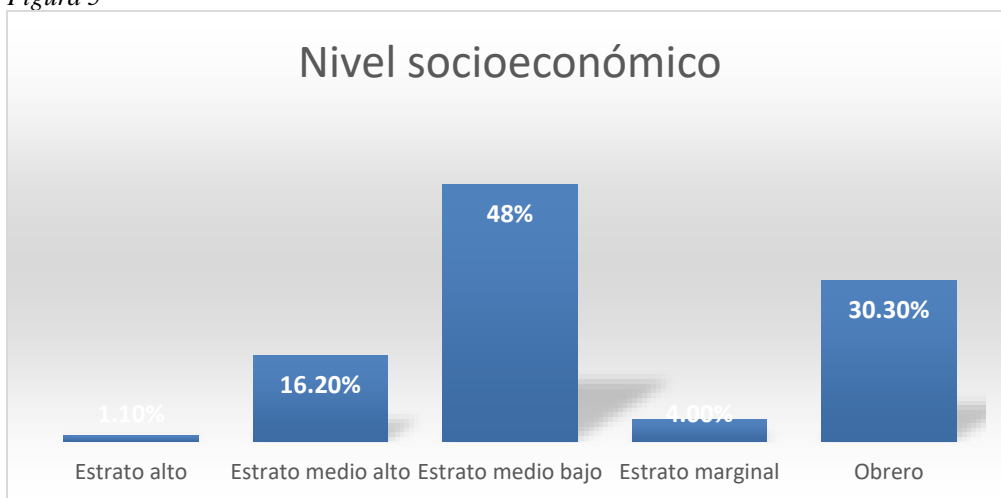
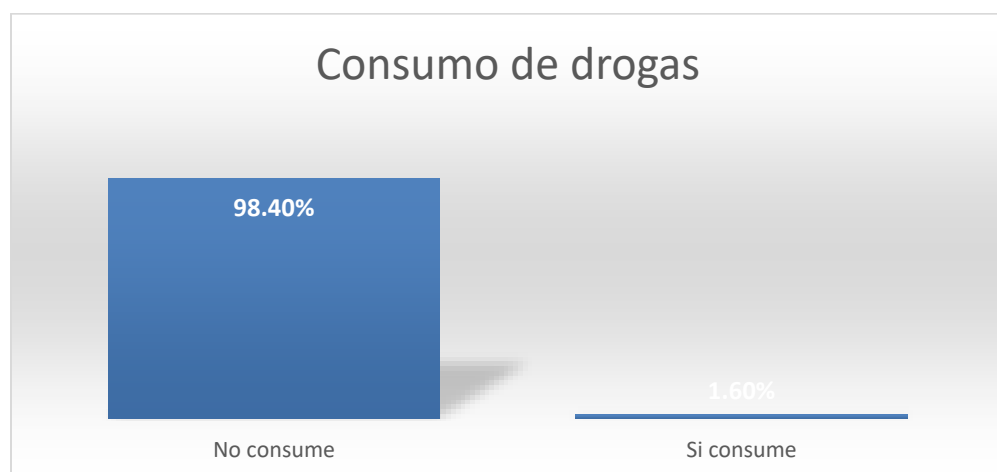


Figura 6



Figura 7



### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió la Frecuencia de Violencia y Factores Asociados en Mujeres de 15 a 60 años de edad. Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de las respuestas de la encuesta así como un resumen.

De los 377 cuestionarios a pacientes derechohabientes de la Unidad Médico Familiar (UMF), se analizaron sólo 376, se eliminó uno por estar incompleto. La Edad media fue de 22.5 años, con un rango de 15-60 años. Predominando la edad de 30 años en un 4.8% (18).

En cuanto a Estado Civil, el 56.6% (213) son casadas, el 35.6% (134) refirió ser soltera el 5.6% (21) divorciada, y el 2.1% (8) viuda. Figura 1

La Escolaridad encontrada fue de un 32.4% (122) con secundaria completa, el 20.7% (78) bachillerato completo, 18.1% (68) primaria completa, 12.8% (48) licenciatura, 8.2% (31) carrera técnica, 7.2% (27) analfabeta y el 0.5% (2) maestría. Figura 2

La ocupación más frecuente fue de ama de casa con un 43.1% (162), empleada 36.2% (136), profesionista 12% (45) y estudiante con un 8.8% (33).Figura 3

A la pregunta si se encontraban bajo tratamiento psiquiátrico en el último año 98.4% (370) respondieron que no, y el 1.6% (6) respondieron que sí. Figura 4

El nivel socioeconómico con el estrato medio bajo fue de 48.4% (182), estrato obrero 30.3% (114), estrato medio alto 16.2% (61), estrato marginal 4% (15) y estrato alto 1.1% (4). Figura 5



El consumo de alcohol se reportó que el 51.9% (195) no consumen alcohol, 35.1% (132) ocasionalmente, 8.2% (31) 1 a 3 veces al mes, el 2.4% (9) 1 a 3 veces por semana y 2.4% (9) todos o casi todos los días. Figura 6

En consumo de drogas el 98.4% (370) respondió que no consumía, mientras que el 1.6% (6) respondieron que sí; siendo la marihuana, cocaína, piedra y thinner las mencionadas. Figura 7.

### Conclusiones

El fenómeno de la violencia en la pareja es de tipo multidimensional y de tan altos alcances que ha llegado a ser catalogado como problema de salud pública, sin embargo no deja de ser preocupante el hecho que los estudios demuestran que las denuncias de casos de violencia y los casos que recogen las estadísticas, representan tan sólo una pequeña parte de las verdaderas dimensiones del problema. En la UMF aunque de forma escasa se presentaron los 4 tipos de violencia, a pesar de que se ha ampliado información al respecto, en este ámbito la mujer evita denunciar estos hechos probablemente por miedo, burla, y ó desconocimiento de las instituciones que existen para estas situaciones.

### Recomendaciones

Es indispensable que el personal de salud identifique a las pacientes que estén viviendo situaciones de violencia; es notificación obligatoria y por lo mismo, requiere de una capacitación adecuada que permita la sensibilización del personal y contar con redes de apoyo a las mujeres maltratadas en los planos asistencial, legal, educativo y médico. Es importante mencionar el interés que mostró la mayoría de las participantes durante la entrevista, así como inquietudes que surgieron tras la aplicación de la encuesta, refiriendo que sería conveniente la existencia de un módulo de violencia intrafamiliar dentro del instituto. Como médicos familiares es importante conocer el entorno familiar del paciente que nos permita dar una atención integral y oportuna ante situaciones que afectan la dinámica familiar e inciden en problemas de salud.

### Referencias

1. Krug E, Dahlberg L, Informe Mundial sobre la Violencia y la Salud, Washington D.C., Organización Panamericana de la Salud, Oficina Regional para las Américas de la Organización Mundial de la Salud, 2003. [http://whqlibdoc.who.int/publications/2003/9275315884\\_spa.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2003/9275315884_spa.pdf).
2. Moreno C. Violencia contra la mujer, género y equidad en la salud. Harvard center of population and development studies 2000. Publicación ocasional no. 6:1-41.
3. Flores M. Violencia intrafamiliar, un problema de salud pública y de derechos humanos. Rev Med UAS Nueva época (Méx) 2010; 1(4):3-4.
4. Norma oficial mexicana NOM – 190-SSAI-1999, Prestación de los Servicios de salud, Criterios para la Atención Médica de la Violencia Familiar. Diario oficial de la Federación, 20 de octubre de 1999.
5. Aliaga P, Ahumada S, Marfull M, Violencia hacia la mujer: un problema de todos, Rev Chil Obstet Ginecol 2003; 68(1): 75-78.
6. Alvarado G, Salvador J, cols., Prevalencia de violencia doméstica en la ciudad de Durango, Salud pública Méx 1998; 40(6): 481-486.
7. Espinosa F, Fernández M y cols., El Estado del Arte de la Violencia Familiar en México, Archivos de Medicina Familiar México 2009; 11(4): 171-188
8. Cuevas S, Blanco J, Juárez M, Palma O, Valdez R. Violencia y embarazo en usuarias del sector salud en estados de alta marginación en México, Salud Pública de Méx 2006; 48(2): 239-249.
9. Ortega-Ceballos. Determinantes de violencia de pareja en trabajadoras del IMSS Morelos. Salud Pública de Méx, 2007; 49(5): 357-367.
10. Olaiz G, Franco A, Palma O, Echarri C, Valdez R, Herrera C, Diseño metodológico de la encuesta nacional sobre violencia contra las mujeres en México, salud pública de México 2006; 48(2): 328-335.
11. Ramírez J. La violencia de los varones contra su pareja heterosexual, realidades y desafíos. Salud Pública de Méx 2006; 48(2): 315-327.
12. División técnica de información estadística en Salud, El IMSS en cifras: la violencia contra las mujeres derechohabientes, Revista Médica del IMSS, Méx (2004); 42(6): 525-530.
13. Concha A, Krug E. Informe mundial sobre la salud y la violencia de la OMS: una herramienta de trabajo, Rev Panam Salud Pública/Pan Am J Public Health 12(4), 2002.
14. Avdibegovic E, Sinanovic O, Consequences of domestic violence on women's mental health in Bosnia and Herzegovina. Croat Med J. Bosnia and Herzegovina 2006; 47: 730-741
15. García C, Jansen H, Ensberg M, Heise L, Watts C. Prevalence of intimate partner violence: findings from the who multi-country study on women's health and domestic violence, Lancet Suiza 2006; 368: 260-69

### Notas Biográficas

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

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

**La Dra. Betty Mónica Velázquez Sarabia.** Es Médico Cirujano e Investigadora. Ha publicado en más de 20 artículos en revistas revisadas por pares. Sus Artículos han aparecido en revistas como Asian Journal of Chemistry, Biomedical Research International, African Journal of Pharmacy and Pharmacology, International Journal of Clinical and Experimental Medicine, Steroids, Journal of Biological Sciences, Oriental Journal of Chemistry entre otras. Es autora del Libro Síndrome de Desgaste Médico vs el grado de satisfacción de los pacientes. Ha impartido conferencias en diferentes Instituciones.

**El Mtro. Rafael Manuel de Jesús Mex Álvarez.** - Es Docente e Investigador de la Facultad de Bioquímica de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales.

**El Dr. Román Pérez Balan** es Docente e Investigador de la Facultad de Químico Biológicas de la U.A.C. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales. Es Nivel 1 en el sistema Nacional de Investigadores (SIN)

**El Dr. Carlos Armando Chan Keb** es Docente e Investigador de la Facultad de Químico Biológicas de la U.A.C. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales.

**La Mtra. Patricia Margarita Garma Quen.** Es Docente e Investigador de la Facultad de Bioquímica de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales.

**La Mtra. Selene Blum Domínguez.-** Es Docente e Investigadora de la Facultad de Químico Biológicas la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales.

**El MIP Ángel Arturo Aké Ordoñez** Médico Interno de Pregrado de la Facultad de Medicina de la U.A.C.

# SÍNDROME DE BURNOUT Y LA NUEVA NORMA 035

Lic. Brenda Cecilia Saucedo Guevara<sup>1</sup>, Mtra. Alma Delia Guzmán Díaz<sup>2</sup>,  
Dra. Cristina Salcido Rodríguez<sup>3</sup>, Dra. Elizabeth López Saucedo<sup>4</sup>, Dra. Ana Laura España Montoya<sup>5</sup>.

**Resumen**—El presente artículo tiene como objetivo principal hacer un análisis de la relación que existe entre el síndrome de burnout con la Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018 de esta manera dar a conocer las consecuencias físicas y psicológicas del estrés laboral, desde una perspectiva psicosocial, el síndrome de quemarse por el trabajo se conceptualiza como un proceso en el que intervienen variables cognitivo-aptitudinales (baja realización personal en el trabajo), variables emocionales (agotamiento emocional) y variables actitudinales (despersonalización). Cada vez más frecuentes en los profesionales, mencionadas con mayor énfasis en las organizaciones y por los encargados de la salud. A causa de esto, se ha crea una nueva norma, que a partir de octubre del 2019, entró en vigor, la cual consiste en proteger la salud física y psicológica de los trabajadores, de la violencia que puedan sufrir en el ámbito laboral o también conocido como síndrome de burnout, al hacer que las empresas evalúen y atiendan a aquellas personas que puedan estar en riesgo o que hayan sido expuestos a factores que puedan desencadenar problemas médicos o psicológicos debidos a estos síndromes, favoreciendo el desarrollo del trabajó en un entorno organizacional agradable y logrando así equilibrar su vida emocional y laboral.

**Palabras clave**— Síndrome Burnout, Estrés, Norma 035.

## Introducción

El síndrome de Burnout es un tema de especial relevancia y aparición a nivel profesional que impacta no solo el ámbito organizacional, sino también el área personal. El síndrome de burnout o síndrome de desgaste ocupacional es una enfermedad mental causada por la presencia crónica de estrés laboral, donde repercuten varias enfermedades a causa de esta, que van afectando a los trabajadores cada vez más frecuentes.

Según datos de la Organización Mundial de la Salud, los trastornos mentales menores, como los síntomas de ansiedad, depresión y somatomorfos, afectan a alrededor del 30% de los trabajadores ocupados, y se estima que para este año 2020 el estrés ocupacional será la segunda causa más común de licencia laboral, ya que México es el país con índices más altos de estrés, en donde se calcula que 75% de las personas que sufren de estrés se debe a desgaste ocupacional, es decir, aproximadamente un 40% de la población, el equivalente a 18.4 millones de mexicanos padecen de síndrome de burnout. Entre las causas más comunes de este síndrome se encuentra la presión excesiva por parte de jefes y clientes, la falta de estabilidad laboral, la carga excesiva de trabajo y las presiones financieras.

Es importante tomar en cuenta que este síndrome no sólo tendrá consecuencias en el ambiente laboral, sino también tendrán un impacto sobre la salud del trabajador, llevando al desarrollo de enfermedades mentales; como depresión y ansiedad, enfermedades cardiovasculares, hipertensión o aumento en el riesgo de infartos, enfermedades musculoesqueléticas, como dolor muscular debido a tensión, el desarrollo de adicciones, como el alcoholismo y tabaquismo o el desarrollo de trastornos del sueño, entre otros. Diana Marcela Herrán Rangel. (2017).

Algunos autores como Maslach y Jackson hablan acerca de este concepto, este síndrome que es más evidente en profesionales que tratan con personas o en profesiones orientadas a la asistencia, como los médicos, enfermeras, maestros y trabajadores. Para estos autores, el agotamiento resulta de la exposición prolongada a riesgos laborales y la falta de apoyo social. En sus estudios, se identificaron tres aspectos o dimensiones que componen este síndrome:

*El agotamiento emocional*, donde se caracteriza por la falta o ausencia de energía y entusiasmo, así como una sensación de recursos agotados, es decir, se manifiesta física y emocionalmente con síntomas de fatiga efectiva sobre el trabajo y dificultades para lidiar con las emociones. *La despersonalización o cinismo* se refiere al contexto en el que el profesional se muestra, a través de sus actitudes, una insensibilidad emocional hacia los demás y *la eficiencia profesional* originalmente se llamaba logro personal reducido.

<sup>1</sup> La Lic. Brenda Cecilia Saucedo Guevara es egresada de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas.

[cecxy55@hotmail.com](mailto:cecxy55@hotmail.com)

<sup>2</sup> La Mtra. Alma Delia Guzmán Díaz es Docente-investigador en la Unidad Académica de Psicología de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas. [almadeliagd2014@gmail.com](mailto:almadeliagd2014@gmail.com)

<sup>3</sup> La Dra. Cristina Salcido Rodríguez es Docente-investigador en la Unidad Académica de Psicología de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas. [salcido\\_sarc@yahoo.com.mx](mailto:salcido_sarc@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> La Dra. Elizabeth López Saucedo es Docente-investigador en la Unidad Académica de Psicología de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas. [lizalacretina@hotmail.com](mailto:lizalacretina@hotmail.com)

<sup>5</sup> La Dra. Ana Laura España Montoya es Docente-investigador en la Unidad Académica de Psicología de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas. [laurita78em@gmail.com](mailto:laurita78em@gmail.com)

A raíz del Síndrome de Burnout y entre otras enfermedades, la Secretaría del Trabajo y Prevención social, en ejercicio de sus atribuciones de normalización, publicó el pasado 23 de octubre del 2019 la entrada en vigor de la Norma Oficial Mexicana 035 (NOM-035-STPS-2018 ó NOM-035), obligando a todas las empresas mexicanas a identificar, analizar y prevenir factores de riesgo psicosocial en el trabajo: misma que también permitirá evaluar el entorno organizacional en el que se desempeñan los trabajadores, la cual, está diseñada para analizar las condiciones en el ambiente de trabajo, observar las cargas laborales, la falta de control, la interferencia entre la relación trabajo-familia; el liderazgo y las relaciones negativas en los centros; así como la existencia de jornadas extensas y la falta de rotación de turnos que exceden lo establecido en la Ley Federal del Trabajo, además de la violencia laboral.

Este trabajo se enfocara en la salud mental y física de los trabajadores de las diferentes organizaciones; sin embargo las empresas aún no están preparadas para este cambio, ya que en las organizaciones no se preocupaban anteriormente por esta parte fundamental de la salud mental, lo cual había presupuesto para la salud, no para la salud mental en específico, pero ahora con la nueva Norma-035 Ley anti estrés, las empresas deberán cumplir con las medidas de prevención de los trabajadores expuestos a acontecimientos traumáticos severos, así como con la difusión de la información para prevenir el Síndrome de Burnout y cualquier otra enfermedad causada por el estrés laboral.

### Descripción del método

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

Al ser un tema estudiado anteriormente el Síndrome de Burnout, se dio con mayor facilidad, el análisis con la nueva NOM-035 donde se explica ampliamente, cual es la importancia de esta nueva norma para la eliminación de estos síndromes. Con la entrada en vigor el pasado 23 de octubre, un año después de haber sido publicada en el Diario Oficial de la Federación, y durante su primera etapa desde el 2019 al 2020, los centros de trabajo estarán obligados a adaptarse para su cumplimiento, así como a difundir la información referente entre sus colaboradores para ir generando centros de trabajo libres de violencia, hostigamiento o cualquier factor que afecte la salud psicosocial de los individuos.

#### *Contextualización de la problemática a estudiar*

La Organización Mundial de la Salud (OMS), señaló que el Síndrome de Desgaste Ocupacional (Síndrome de Burnout), se produce como respuesta a presiones prolongadas que una persona sufre ante factores estresantes emocionales e interpersonales relacionados con el trabajo. Se ha documentado en el 75% de los mexicanos profesionistas no están satisfechos, ni son felices con su situación laboral actual.

La OMS, reconoce al “burnout” o “síndrome del trabajador quemado” como una enfermedad relacionada con los problemas de estrés ocasionados por el trabajo, ya que fue incluido en la Clasificación Internacional de Enfermedades y entrará en vigor el 1 de enero de 2022.

El síndrome de “burnout” se asocia con el agotamiento mental, emocional y físico causado por el estrés laboral aumentando el riesgo de depresión, ansiedad, insomnio, fatiga, úlceras, pérdida de memoria, falta de concentración, problemas cardiovasculares o enfermedades coronarias, como infartos. Se presenta cuando la carga de trabajo es excesiva y hay presión para cumplir metas o largas jornadas laborales, además de la falta de descanso o desconexión.

A base de todos estos factores que se vienen presentando por el Síndrome de Burnout en las empresas mexicanas, se ha creado la nueva NOM 035, donde se estuvieron haciendo por muchos años varias investigaciones para poder realizar esta nueva norma, la cual se ha venido trabajando desde 1984 con la Organización Internacional del Trabajo (OIT) la cual identificó que los factores de carácter psicosocial representan uno de los mayores riesgos laborales, comprometiendo la salud de las personas y la productividad de las organizaciones. Es por ello que desde la publicación del Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo (RFSST) en 2014, se estableció, en su artículo 43, la obligatoriedad de identificar, prevenir y controlar estas condiciones psicosociales de riesgo. Sin embargo, fue hasta el 2018 que se publicó por el Diario Oficial de la Federación, esta norma entro en vigor el 23 de octubre de 2019, involucrando a empresas de todo tipo. Regularizando técnica que establece los elementos para cumplir con las obligaciones contenidas en el RFSST y que hoy conocemos como la norma oficial mexicana NOM-035-STPS-2018, la cual es de carácter obligatorio para todos los centros de trabajo ubicados dentro de territorio mexicano.

Ya que menos del 50% de los colaboradores son felices en su trabajo, en un 70% de las organizaciones no hay empatía entre los compañeros y un 75% de los mexicanos padece síndrome de burnout o fatiga por estrés laboral con estos números en mente, uno se pregunta cómo es que tardó tanto en presentarse una propuesta contra el estrés laboral como la NOM-35.

Las obligaciones de las empresas con esta nueva norma para combatir el Síndrome de Burnout o cualquier otra enfermedad causada a base de estos factores sin importar el número de empleados que la empresa tenga, esta deberá: implementar una política de prevención de riesgos psicosociales, identificar a los trabajadores que hayan presenciado

acontecimientos traumáticos severos durante o por el trabajo, y canalizarlos para que reciban atención médica y realizar actividades de difusión y prevención para evitar riesgos psicosociales.

Para centros de trabajo con más de 15 y hasta 50 trabajadores se especifica que las empresas deberán: adoptar medidas para prevenir y controlar factores de riesgo psicosocial, identificar y analizar los factores de riesgo psicosocial cada dos años, practicar exámenes médicos y evaluaciones psicológicas a los empleados expuestos a violencia laboral o factores de riesgo en caso de que existan signos o síntomas que denoten una alteración en su salud, se presenten quejas de violencia laboral o se exponga un factor de riesgo, promover el entorno organizacional favorable y atender con medidas específicas aquellos hechos que impiden un sano desarrollo y registrar los resultados de los análisis de los factores de riesgo psicosocial para poder identificarlos.

Mientras que para centros de trabajo con más 50 trabajadores se menciona que estos deberán: Registrar por escrito la evaluación de los entornos de trabajo en la organización, tomando en cuenta que la valoración deberá contener los siguientes puntos: El sentido de pertenencia de los trabajadores de la empresa, la formación para la adecuada realización de las tareas encomendadas, la definición precisa de responsabilidades para los empleados, La participación proactiva y comunicación entre el patrón, sus representantes y los trabajadores, la distribución adecuada de cargas de trabajo con jornadas laborales regulares y la evaluación y el reconocimiento del desempeño de los empleados.

Es importante que las empresas comiencen a tomar cartas en el asunto, aunque apenas la norma entrara de lleno en octubre del 2020 no se sabe cómo se vaya a responder ante todas estas circunstancias que la norma está obligando a cada una de las empresas, ya que anteriormente no se había tomado en cuenta la salud mental del trabajador, como ahora se está haciendo, es algo nuevo para todo el territorio mexicano, previendo que sea de gran ayuda para combatir el síndrome de burnout y cualquier otra enfermedad causada por el estrés laboral.

El papel que juega el psicólogo en esta parte será de gran importancia, ya que el mismo psicólogo deberá estar capacitado, existen muchas formas en las que un egresado de Psicología puede colaborar dentro de una empresa para ayudar con el cumplimiento de la NOM-035-STPS-2018. Por ejemplo, que estos profesionales pueden aplicar pruebas psicométricas que les permitan medir el nivel de estrés que tienen los trabajadores.

Por otro lado, también los psicólogos tienen las herramientas para evaluar las condiciones laborales en general dentro de las empresas, dar capacitaciones que promuevan un ambiente laboral más saludable y que permitan que los trabajadores desarrollen habilidades y conozcan algunas buenas prácticas para mantener su bienestar físico y emocional, y ofrecer talleres ergonómicos que tengan como propósito final que en las organizaciones se cuente con las condiciones necesarias para laborar eficientemente. Esto último incluye, por ejemplo, que las sillas sean adecuadas o, en caso de que una persona tenga que permanecer de pie durante varias horas para realizar su trabajo, que se cuente con una alfombra que pueda ayudarle a permanecer en esta posición de forma más cómoda.

También es importante que el psicólogo pueda proponer diferentes estrategias que permitan que la calidad de vida que los colaboradores tienen dentro de la organización sea adecuada, vigilando que la carga de trabajo que realicen sea apropiadas y, en caso de que no sea así, se busque crear nuevos turnos de trabajo y atraer otros talentos.

Adicionalmente, es fundamental que un profesional de Psicología pueda capacitar a los líderes dentro de las organizaciones sobre cómo guiar y motivar a su equipo de una forma conveniente. Esto a su vez incluye que puedan evaluar y notificar a las personas correspondientes en caso de que se identifiquen casos de abuso psicológico, sumado a eso, es clave que los psicólogos puedan aportar también al eliminar las relaciones negativas o tóxicas en el personal, así como al apoyar en la resolución de conflictos en el área laboral.

Pero para que todo esto sea de gran ayuda, los psicólogos tienen que ser capacitados de manera profesional, ya que es una norma nueva, no cualquier psicólogo tiene el conocimiento para trabajar con esta nueva norma y saber qué beneficios traerá para los trabajadores de las diferentes organizaciones.

Es importante que las empresas e implementando planes de prevención contra los factores de riesgo psicosocial, que pueden ser desde entrevistas sobre clima laboral hasta acudir con algún especialista para atender a los empleados con estas enfermedades, ya que esto puede traer beneficios como una menor rotación de personal, mayor productividad y mayor compromiso por parte de los trabajadores, por otra parte esta nueva norma traerá una desventaja la cual aplica en las sanciones económicas para los jefes por incumplimiento de este ordenamiento, el cual puede llegar a cantidades del orden de los \$422,450.00, como en el caso de no informar a los trabajadores sobre las alteraciones a la salud por la exposición a los factores de riesgo psicosocial, multa establecida en el artículo 117 del RFSST.

Cumplir con todos los requisitos de la norma es doloroso y puede ser muy costoso. Pero cambiar una cultura no siempre es fácil, pero para poder tener éxito haciéndolo, es importante tener herramientas de alto impacto que sean eficientes y que no quiten mucho de nuestro valioso tiempo.



### *Referencias bibliográficas*

Gil-Monte (2004) destaca la impotencia del informe de la Organización Mundial de Salud (O.M.S) en el año 2000; en el cual expone que “los recursos humanos del sector salud son vitales para su funcionamiento y, para conseguir que este ofrezca una buena calidad del servicio la O.M.S recomienda cuidar y mantener en buen estado los recursos humanos, porque pueden llegar a deteriorarse rápidamente. Una organización depende de sus trabajadores, por sus conocimientos, sus destrezas y por su motivación dentro su trabajo.

El “Síndrome de Deterioro profesional” o “Síndrome de Burnout” se ha considerado una enfermedad actual de todo empleado, que preocupa a las organizaciones porque son afectadas debido al bajo desempeño de sus trabajadores, rotación, bajo compromiso con la organización, baja satisfacción labora, graves consecuencias en la salud del empleado y poca creatividad e innovación por parte del mismo (Halbesleben, 2006)

Los modelos elaborados desde consideraciones psicosociales para explicar el síndrome de quemarse por el trabajo pueden ser clasificados en tres grupos (Gil-Monte y Peiró, 1997). El primer grupo incluye los modelos desarrollados en el marco de la teoría sociocognitiva del yo. Se caracterizan por otorgar a las variables del self (autoeficacia, autoconfianza, autoconcepto, etc.) un papel central para explicar el desarrollo del síndrome. Uno de los modelos más representativos de este grupo es el modelo de competencia social de Harrison (1983).

Según Harrison la competencia y la eficacia percibida son variables clave en el desarrollo de este proceso. La mayoría de los individuos que empiezan a trabajar en profesiones de servicios de ayuda están altamente motivados para ayudar a los demás y tienen un sentimiento elevado de altruismo. Esta motivación junto con la presencia de factores de ayuda o factores barrera va a determinar la eficacia del individuo en la consecución de sus objetivos laborales. Altos niveles de motivación junto con la presencia de factores de ayuda (objetivos laborales realistas, buena capacitación profesional, participación en la toma de decisiones, disponibilidad y disposición de recursos, etc.) aumentan la eficacia percibida y los sentimientos de competencia social del individuo. Por el contrario, los factores barrera (ausencia de objetivos laborales realistas, disfunciones del rol, ausencia o escasez de recursos, sobrecarga laboral, conflictos interpersonales, etc.) dificultan la consecución de los objetivos, disminuyen los sentimientos de autoeficacia y, con el tiempo, se origina el síndrome de quemarse por el trabajo.

Un segundo grupo recoge los modelos elaborados desde las teorías del intercambio social. Estos modelos consideran que el síndrome de quemarse por el trabajo tiene su etiología en las percepciones de falta de equidad o falta de ganancia que desarrollan los individuos como resultado del proceso de comparación social cuando establecen relaciones interpersonales. Por ejemplo, para Buunk y Schaufeli (1993) el síndrome de quemarse por el trabajo tiene una doble etiología: los procesos de intercambio social con las personas a las que se atiende y los procesos de afiliación y comparación social con los compañeros del trabajo. En relación a los procesos de intercambio social, identifican tres fuentes de estrés relevantes: la incertidumbre (falta de claridad sobre lo que uno siente y piensa sobre cómo debe actuar), la percepción de equidad (equilibrio percibido entre lo que las personas dan y lo que reciben en el transcurso de sus relaciones), y la falta de control (posibilidad del individuo de controlar los resultados de sus acciones laborales). En relación a los procesos de afiliación social y comparación con los compañeros, es crucial en el desarrollo del síndrome la falta de apoyo social en el trabajo por miedo a las críticas o a ser tachado de incompetente. Los profesionales de salud pueden rehuir el apoyo social porque puede suponer una amenaza para la autoestima. En el contexto de las organizaciones sanitarias también contribuye al desarrollo del síndrome de quemarse los procesos de afiliación social que originan situaciones de contagio del síndrome (profesionales que adoptan los síntomas del síndrome que perciben en sus compañeros). Además, la relación entre estas variables antecedentes y los sentimientos de quemarse por el trabajo está modulada por los sentimientos de autoestima, por los niveles de reactividad del individuo, y por la orientación en el intercambio.

Por último, el tercer grupo considera los modelos elaborados desde la teoría organizacional. Estos modelos incluyen como antecedentes del síndrome las disfunciones del rol, la falta de salud organizacional, la estructura, la cultura y el clima organizacional. Son modelos que se caracterizan porque enfatizan la importancia de los estresores del contexto de la organización y de las estrategias de afrontamiento empleadas ante la experiencia de quemarse. Un modelo característico de este grupo es el modelo de Winnubst (1993), que resalta la importancia de la estructura, la cultura y el clima organizacional como variables clave en la etiología del síndrome. Los antecedentes del síndrome varían dependiendo del tipo de estructura organizacional y de la institucionalización del apoyo social. En las burocracias mecánicas, el síndrome de quemarse por el trabajo es causado por el agotamiento emocional diario consecuencia de la rutina, por la monotonía y por la falta de control derivadas de la estructura. Pero, en las burocracias



profesionalizadas (por ejemplo hospitales y centros de salud), el síndrome está causado por la relativa laxitud de la estructura organizacional que conlleva una confrontación continua con los demás miembros de la organización, y que origina disfunciones en el rol y conflictos interpersonales.

Por otra parte, los sistemas de apoyo social están íntimamente relacionados con el tipo de estructura organizacional. En una burocracia mecánica, la jerarquía y la autoridad juegan un papel importante, por lo que la mayoría de la comunicación es vertical. El apoyo social es en mayor medida de tipo instrumental. Sin embargo, en las burocracias profesionalizadas el trabajo en equipo y la dirección son más importantes, y el flujo de comunicación horizontal es mayor que el de la comunicación vertical. El apoyo social en las burocracias profesionalizadas es, en mayor medida, de tipo emocional e informal. Por tanto, el apoyo social en el trabajo afecta de manera importante a la percepción que el individuo tiene de la estructura organizacional. Dado que a través del apoyo social es posible influir sobre las diversas disfunciones que se derivan de cualquier tipo de estructura organizacional, esta variable es considerada en el modelo una variable central de cara a la intervención sobre el síndrome. ACTIPULSE. (2019).

### *Del Proceso Metodológico*

Sampieri, R. Collado de investigación, C y Baptista, M (2010) Basado en el enfoque cualitativo de investigación, utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación, en él se tiene un planteamiento del problema abierto, libre, no es delimitado ni acotado y la teoría es un marco de referencia.

Se realizó un estudio de investigación presentando un enfoque cualitativo, creando objetivos para conocer el propósito de esta investigación, con una teoría fundamentada donde se relaciona la investigación a través de la consulta de artículos web, tesis y libros. El objetivo de esta investigación es analizar la relación que existe entre el síndrome de burnout con la Nom 035, así mismo analizar las ventajas que traerá a los trabajadores de las diferentes organizaciones del territorio mexicano para tener una mejor salud mental, la cual hacía mucha falta por las diferentes problemáticas que se han venido presentando durante años atrás. Este método cualitativo deja atrás un objetivo, el cual atribuye al análisis de hechos sociales en las diferentes organizaciones de este país, donde se buscó de manera constante información real y centrada, teniendo dudas y buscando aclararlas para la mejora de este artículo. Se ha considerado fundamental para alcanzar los objetivos propuestos, indagar con todo tipo de información relevante para comprender este fenómeno, “Síndrome de Burnout”.

### **Comentarios finales**

El objetivo de la investigación fue presentar un análisis del síndrome de burnout con la nueva norma 035, la cual consiste en que la norma entra con un carácter preventivo, buscando entornos organizacionales favorables, los cuales se caracterizan por un ambiente donde se promueve el sentido de pertenencia, donde haya una capacitación alineada a las responsabilidades del puesto, donde el trabajador conozca sus funciones y responsabilidades, el empleado pueda aportar ideas para mejorar su trabajo, haya una distribución adecuada de las cargas de trabajo, se respeten las jornadas laborales y haya una evaluación y reconocimiento del desempeño del trabajador.

Esto con el fin de proteger la salud física y psicológica de los trabajadores que pueden sufrir violencia laboral o síndrome burnout, al hacer que las empresas evalúen y atiendan a los trabajadores que puedan estar en riesgo o que hayan sido expuestos a factores que puedan desencadenar problemas médicos o psicológicos debido a estos síndromes, favoreciendo el desarrollo del trabajo en un entorno organizacional agradable y logrando así equilibrio en su vida emocional y laboral.

### *Ventajas que se traerán con la norma 035*

Los jefes de las empresas tomaran acciones para el manejo de conflictos en el trabajo, donde se favorezcan ante alguna circunstancia que el trabajador este pasando, así mismo se distribuirán los tiempos de trabajo, y la determinación de prioridades en los trabajos, para que el trabajador no se sienta con sobre cargas y llegue a presentar estrés. Los mismos jefes tendrán un lineamiento para prohibir la discriminación y fomentar la equidad y el respeto entre los mismos trabajadores de las organizaciones, así mismo habrá mecanismos para fomentar la comunicación entre supervisores o gerentes y trabajadores. Se establecerán y difundirán instrucciones claras a los trabajadores para la atención de los problemas que impiden o limitan el desarrollo de su trabajo, cuando éstos se presenten y se capacitara y sensibilizara a los directivos, gerentes y supervisores para la prevención de los factores de riesgo psicosocial y la promoción de entornos organizacionales favorables.

Respecto a la capacitación y adiestramiento que se proporciona a los trabajadores se deberá cumplir con analizar la relación capacitación de las tareas encomendadas, dar oportunidad a los trabajadores para señalar sus necesidades de capacitación conforme a sus actividades y realizar una detección de necesidades de capacitación al menos cada dos años e integrar su resultado en el programa de capacitación.

En relación con la información y comunicación que se proporciona a los trabajadores se deberá promover que el patrón, supervisor o jefe inmediato se comuniquen de forma directa y con frecuencia con los trabajadores sobre cualquier problema que impida o retrase el desarrollo del trabajo para evitar que el trabajador adquiera el Síndrome de Burnout o cualquier otra enfermedad desencadenada por el estrés laboral.

Los trabajadores podrán expresar sus opiniones sobre la solución de los problemas o la mejora de las condiciones de su trabajo que permitan mejorar su desempeño, sin tener represalias o miedo al expresar su sentir y pensar.

Una vez detectados los factores de riesgo psicosociales, se deberán aplicar medidas que prevengan el desarrollo de estos, los factores principales deberán ser entendidos como aquellos que puedan provocar ansiedad o estrés grave derivado del empleo. Ya sea por la naturaleza del puesto desempeñado, por el tipo de jornada o quizá por actos violentos dentro del centro de trabajo, el empleador debe ser capaz de detectar qué lo está ocasionando, ayudar a corregir y, como se dijo antes, desarrollar políticas que prevengan.

Está norma que entro en vigor el 23 de octubre de 2019 se aplicará diferente dependiendo del número de empleados que tenga la empresa. Se dividirá de 1 a 15 trabajadores, de 16 a 50 y de 51 en adelante.

De esto se encargara la nueva nom 035, para que el trabajador no siga presentando problemas de los cuales pueda seguir afectando, hasta seguir desarrollando el Síndrome de Burnout y/o algún otro daño en su salud mental, ansiedad, insomnio o estrés. Y pueda llevar un estilo de vida saludable y un mejor rendimiento en su trabajo.

### *Conclusiones*

Debido a lo mencionado, podemos concluir por medio de este trabajo que el Síndrome de Burnout, como se puede observar, es una enfermedad “moderna” consecuente del estrés crónico de tipo laboral al que está expuesto todo trabajador. Se dice que el Síndrome reúne una serie de signos y síntomas patológicos para ser considerado como tal. Las cifras sobre su presencia son realmente preocupantes y hasta alarmantes, por ser México el primer país en todo el mundo en tener el mayor porcentaje con mayor síndrome de burnout en los trabajadores, son quienes tienen más probabilidad de presentarse en aquellos profesionales cuyo trabajo es de servicio directo a otros individuos, son quienes mantienen contacto directo con el clientes, pacientes, etc. Sin olvidar que también lo está con los familiares y con el resto de los compañeros de trabajo, así como probablemente una atención disminuida en potencial y motivación para realizar sus actividades profesionales.

El síndrome ocasiona cambios de conducta como la agresividad, problemas de relación con los compañeros de trabajo, con los hijos, familiares etc.

El Síndrome de Burnout es una enfermedad que trastorna la calidad de vida, social y laboral de quien lo padece. Este síndrome hace que la persona por su propia voluntad no pueda adaptarse y responder eficazmente a sus responsabilidades, ya sea por un exceso en las demandas o presiones laborales, es un problema que no está necesariamente relacionado con el cansancio que produce el trabajo sino más bien con la falta de motivación por realizar el mismo.

A esto lo llamamos como factores de riesgo psicosocial, los cuales se derivan de las deficiencias en el diseño, la organización y la gestión del trabajo, así como de un escaso contexto social del trabajo, y pueden producir resultados psicológicos, físicos y sociales negativos, como el estrés laboral, el agotamiento o la depresión.

Los riesgos psicosociales se encuentran entre los problemas que más dificultades plantean en el ámbito de la seguridad y la salud en el trabajo. Afectan de manera notable a la salud de las personas y de las organizaciones.

Ahora con la entrada de la NOM 035, se obligará a las empresas a identificar los factores de riesgos y atenderlos, creando así un entorno organizacional favorable para los trabajadores. Se tomara en cuenta como primordial al trabajador, para llevar forzosamente un control mental y emocional mucho mayor. Donde se identificaran los factores de riesgo psicosociales que presentan los trabajadores para prevenir las demandas del trabajo, liderazgo en el trabajo, apoyo social, entorno organizacional y violencia laboral. Para no llegar a consecuencias en problemas como el síndrome de Burnout, estrés laboral o problemas en la organización. Y así mismo previniendo consecuencias más graves que perjudiquen al trabajador en las organizaciones hasta el grado de llegar a desarrollar trastornos de ansiedad, trastornos no orgánicos del sueño de vigilia, trastornos de estrés grave y de adaptación y/o estrés postraumático.

Se espera que el interés de los profesionales en psicología por este tema aumente y poder así desarrollar e implementar, herramientas de intervención eficaces para las personas que padecen este Síndrome de Burnout.

## Referencias

- Alfonso Blancas. (2019). ¿Qué es la NOM 035 o ley contra el estrés laboral? Recuperado: 2020, de sodex. Servicios de calidad de vida Sitio web: <https://blog.sodexo.com.mx/blog/que-es-la-nom-035>
- ACTIPULSE. (2019). Burnout en México y Norma Oficial Mexicana-035-STPS-2018. Recuperado: 2020, de NEUROCIENCIA Sitio web: <https://actipulse.com/burnout-en-mexico-y-norma-oficial-mexicana-035-stps-2018/>
- Anaía López Carballeira. (2017). El Síndrome de Burnout: Antecedentes y consecuentes organizacionales en el ámbito de la sanidad pública gallega. Recuperado:2020, de Universidad de Vigo Sitio web: [http://www.investigacion.biblioteca.uvigo.es/xmlui/bitstream/handle/11093/791/sindrome\\_burnout\\_antecedentes\\_consecuentes\\_organizacionales\\_sanidad\\_gallega\\_analia.pdf?sequence=1](http://www.investigacion.biblioteca.uvigo.es/xmlui/bitstream/handle/11093/791/sindrome_burnout_antecedentes_consecuentes_organizacionales_sanidad_gallega_analia.pdf?sequence=1)
- Diana Marcela Herrán Rangel. (2017). SÍNDROME DE BURNOUT EN DOCENTES: UNA REVISIÓN DESCRIPTIVA DE ESTUDIOS EN LATINOAMÉRICA. Recuperado:2020, de Magister en Educación-Universidad del Tolima Sitio web: <http://revistas.ut.edu.co/index.php/SyS/article/viewFile/1810/1413>
- Herbert Freudenberger; Geraldine Richelson (1980). The High Cost of High Achievement. Paperback - Bantam Books. ISBN 978-0-553- 20048-5.
- Pedro R. Gil Monte. (2011). El síndrome de quemarse por el trabajo (síndrome de burnout): aproximaciones teóricas para su explicación y recomendaciones para la intervención. Recuperado: 2020, de Revista Psicología Científica.com Sitio web: [https://www.researchgate.net/profile/Pedro\\_GilMonte/publication/242114408\\_El\\_sindrome\\_de\\_quemarse\\_por\\_el\\_trabajo\\_sindrome\\_de\\_burnout\\_aproximaciones\\_teoricas\\_para\\_su\\_explicacion\\_y\\_recomendaciones\\_para\\_la\\_intervencion/links/0deec534528db5d80e000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Pedro_GilMonte/publication/242114408_El_sindrome_de_quemarse_por_el_trabajo_sindrome_de_burnout_aproximaciones_teoricas_para_su_explicacion_y_recomendaciones_para_la_intervencion/links/0deec534528db5d80e000000.pdf)
- Gil-Monte, P. R. (2000). Aproximaciones psicosociales y estudios diagnósticos sobre el síndrome de quemarse por el trabajo (burnout). Monográfico, Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones,16(2):101-102.
- Gil-Monte, P. R. y Peiró, J. M. (1997). Desgaste psíquico en el trabajo: el síndrome de quemarse. Madrid: Síntesis
- Harrison, W.D. (1983). A social competence model of burnout. En: Farber, B. A. (Ed.), Stress and burnout in the human services professions (pp. 29-39). New York: Pergamon Press.
- O.M.S. (2000). The World Health Report 2000. Health systems: Improving performance. Disponible en el World Wide Web: <http://www.who.int/whr>
- Schaufeli, W.B., Maslach, C. y Marek, T. (Eds., 1993). Professional burnout: Recent developments in theory and research. London: Taylor & Francis.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2019). Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018, Factores de riesgo psicosocial en el trabajo-Identificación, análisis y prevención.. 2019, de Blog Sitio web: <https://www.gob.mx/stps/articulos/norma-oficial-mexicana-nom-035-stps-2018-factores-de-riesgo-psicosocial-en-el-trabajo-identificacion-analisis-y-prevencion>

# PERSPECTIVA DEL ESTUDIANTE EN RELACIÓN CON LA TUTORÍA GRUPAL

Dra. Leticia Sesento García<sup>1</sup>, Dra. Yenisey Castro García<sup>2</sup>,

**Resumen**— Resulta parte sustancial los progresos educativos conocer las perspectivas tanto de docentes como de estudiantes, por ello, para el perfeccionamiento del Programa Institucional de Tutoría del Colegio Primitivo y Nacional se diseñó cuestionario el cual, consta de 9 reactivos generales, los cuales se reconocen en escala Likert. Dicho instrumento se aplicó a 147 estudiantes. Los efectos revelan que el 59% de los estudiantes observan un trato cordial de parte de los tutores, respecto a las actividades el 69% considera que son apropiadas, en cuanto a la calidad de las exposiciones sólo al 39% le parecen adecuadas y llamativas, respecto a la motivación que les transmiten el 70% reflexiona que los jóvenes se preocupan por motivarlos en su desempeño, en cuanto al dominio de temas el 80% considera que están capacitados para sus sesiones, referente a qué tanto destacan la trascendencia de la tutoría el 84% de los estudiantes muestran que sí se les ha dado a conocer la excelencia de ésta y concerniente a puntualidad el 100% reflexionan que es la ideal. Los datos anteriores admiten concluir que la tutoría grupal está alcanzando la aceptación de los estudiantes, lo cual se manifiesta en asistencia y desempeño en las sesiones.

**Palabras clave**—Estudiantes, Tutoría grupal, perspectiva, evaluación y media superior

## Introducción

La DGB ( Dirección General del Bachillerato) precisa a la Tutoría como aquel proceso de acompañamiento a través de una serie de acciones establecidas que guían al estudiante para recibir atención educativa personalizada e individualizada de parte del docente a cargo, de forma sistemática, por medio de la organización de objetivos, programas, organización por áreas técnicas de enseñanza adecuadas e integración de grupos acorde a ciertos criterios y mecanismos de monitoreo y control, para brindar una educación compensatoria o rectificadora a las alumnas y los alumnos que enfrentan dificultades académicas.

Para que la tutoría formalice su objetivo es necesaria una evaluación invariable de importantes actores para lograr datos que admitan el rediseño del programa y objetividad en función a las necesidades cambiantes de la población estudiantil.

## Desarrollo

En específico, se debe proporcionar cuidado al proceso de transición de los alumnos de la educación media a los estudios universitarios. Se consigue señalar que en esa transición muy comúnmente surgen en ellos momentos de desconcierto y de descontrol, pues en la educación superior, y sobre todo en las universidades públicas, es donde hay más flexibilidad, una mayor área de libertad y un enorme margen de autonomía para la toma de decisiones de los alumnos. En momentos, inclusive, en mayor medida que en sus propios hogares y familias (Tinto, 1992). Por eso la insistencia en procurar la mayor importancia al primer año de la carrera universitaria, ya que es entonces cuando los estudiantes perciben más intensamente esta transición, en la que se sufren rupturas diversas y al reto de adecuarse a contextos nuevos, inclusive a la necesidad de fortalecer o rectificar decisiones que consiguen ser importantes en su vida. De hecho, la mayor proporción de los abandonos escolares o de deserción de los estudiantes se da esencialmente durante el primer año de la formación universitaria (Ezcurra, 2007).

Afín con esa transición, y por supuesto con las labores de tutoría, está también el reconocimiento de que los alumnos necesitan aprender "el oficio de estudiante", entre otras cosas porque se encuentran ante el reto de asimilar nuevos códigos, que se refieren tanto a los lenguajes disciplinarios que son propios de cada una de las diversas carreras como a las normas de conducta y expectativas institucionales de desempeño, no siempre explícitas, después de una experiencia de muchos años con estudiantes, ha descrito las dificultades y obstáculos intelectuales y sociales que éstos tienen para ubicarse y "afiliarse" en una institución compleja, así como para aprender "las reglas del juego", es decir, el oficio de estudiante universitario.

<sup>1</sup> Guillermo Prieto Gómez MA es Profesor de Contaduría en la Universidad del Norte, Manila, Veracruz. [gpgomez@unorte.edu](mailto:gpgomez@unorte.edu)  
(autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Ing. Laura Luz Beltrán Morales es Profesora de Ingeniería Química en la Universidad Tecnológica Superior de Aguascalientes, México [lbltran@tecnoac.mx](mailto:lbltran@tecnoac.mx)

Hay que reconocer que con frecuencia se adopta la tutoría como si sólo se tratara de una técnica adicional que puede ser útil para diversos propósitos. En ese sentido, en algunas instituciones o programas educativos se ha recurrido a la tutoría como una medida remedial para evitar que los alumnos abandonen los estudios, incrementando así la eficiencia terminal. Ésta se ha convertido en un indicador de la calidad de los programas educativos, en el sentido de que se deben alcanzar determinados niveles o parámetros para obtener la certificación o la acreditación de dichos programas.

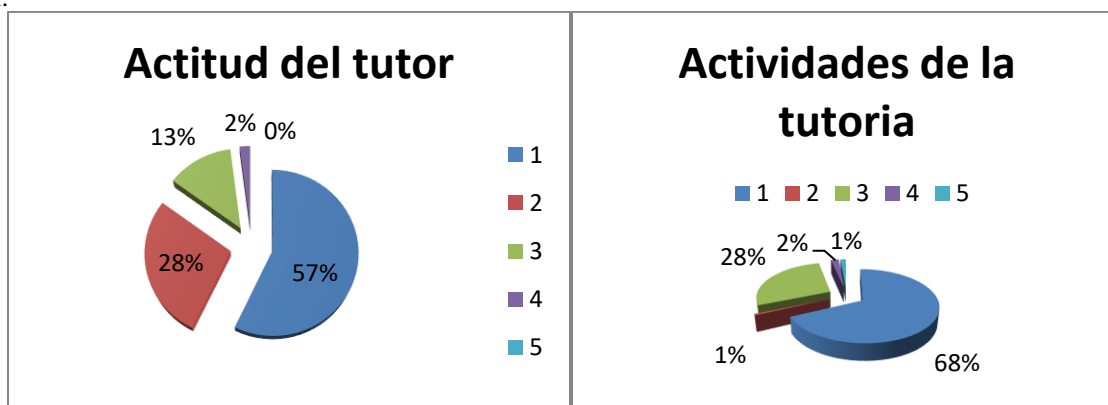
La Acción Tutorial es apreciada una acción del currículum formativo, asimismo de ser un área de intervención para iniciar la innovación cualitativa del proceso educativo en el nivel medio superior, la cual queda propuesta como parte de la RIEMS y particularmente del Bachillerato General. Es por ello por lo que, en las diferentes expectativas de bachillerato general, tanto en los subsistemas de control federal como estatal, se han perfeccionado programas de tutorías estimuladas por círculos de trabajo, el perfeccionamiento de metodologías y por manuales.

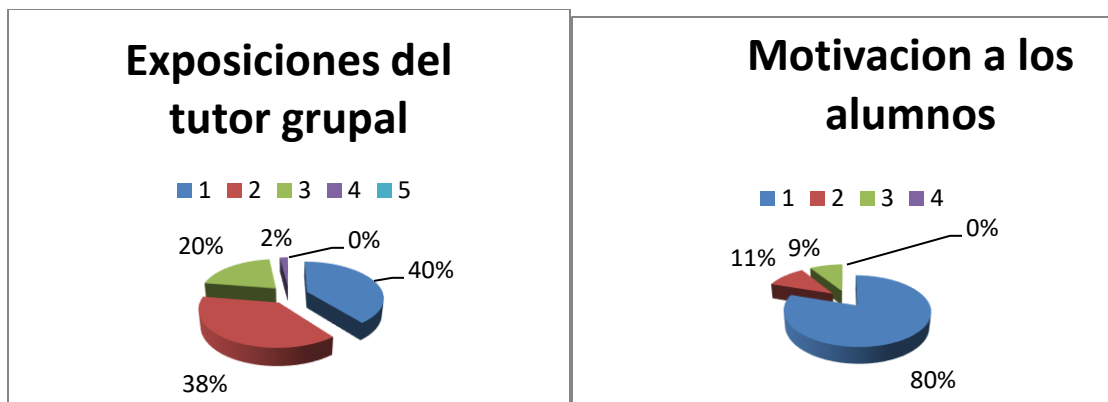
La tutoría grupal procura, la integración del alumnado al nuevo entorno escolar y los cursos remediales que se requieran, brindar seguimiento y apoyo, tanto individual como grupal, al alumnado en relación con los procesos de aprendizaje y su trabajo académico, canalizar cuando resulte pertinente al departamento psicopedagógico para atender problemáticas particulares, mediante atención individual y grupal, además de brindar orientación vocacional, para elegir con mayor certeza las opciones profesionales o académicas.

### Descripción del Método

Para conocer la evaluación de la tutoría desde la perspectiva del estudiante se aplicó un cuestionario diseñado por la misma Coordinación, el cual, consta de 9 reactivos generales, los cuales se responden en escala Likert. Dicho instrumento se aplicó a 147 estudiantes de las diversas secciones. Los reactivos incluyen información sobre la cuestión didáctica, la preparación y conocimiento de los tutores y de la formalidad y responsabilidad de la aplicación del programa.

Mediante el análisis de los resultados se muestra que el 57% de los estudiantes percibe un trato cordial de parte de los tutores, respecto a las actividades el 68% considera que son apropiadas, en cuanto a la calidad de las exposiciones sólo al 40% le parecen adecuadas y llamativas, respecto a la motivación que les transmiten el 70% considera que los jóvenes se preocupan por motivarlos en su desempeño, en cuanto al dominio de temas el 80% considera que están capacitados para sus sesiones, referente a qué tanto enfatizan la importancia de la tutoría el 84% de los estudiantes manifiestan que sí se les ha dado a conocer la relevancia de ésta y referente a puntualidad el 100% considera que es la ideal.





### Resumen de resultados

La tutoría grupal está logrando la aceptación por parte de los estudiantes, lo cual se refleja en su asistencia y desempeño en las sesiones, dicha información, resulta indispensable para que la Coordinación haga llegar sus observaciones a los pasantes y así mejorar tanto su capacitación como su labor como tutores, el factor que a voz de los estudiantes debe ser atendida es la referente a las exposiciones, se deberán buscar nuevas modalidades para garantizar la atención de los jóvenes para el mejor desarrollo de la tutoría grupal. Con los datos recabados podemos deducir que la modalidad grupal está desempeñando satisfactoriamente su rol en la Institución Educativa y la Coordinación debe monitorear las demás modalidades para así obtener un panorama actual del PIT.

### Conclusiones

Con frecuencia se adopta la tutoría porque su establecimiento institucional se ha incluido en las disposiciones y normas de las políticas educativas; en estos casos el cumplimiento por parte de las instituciones es condición para la obtención de recursos federales extraordinarios, así como de estímulos económicos adicionales para los profesores. Indudablemente, un riesgo posible es que se adopte la tutoría solamente de manera formal para cumplir o cubrir las apariencias, y no por convicción y decisión propia. Puede ocurrir, asimismo, que la tutoría permanezca ajena a las prácticas docentes habituales de la mayoría de los profesores, sin afectarlas ni modificarlas.

### Referencias

- I Encuentro Nacional de Tutores de Nivel Medio Superior [Versión Electrónica]; (JulioSeptiembre 2007); Eutopía, Revista del Colegio de Ciencias y Humanidades y para el Bachillerato.; Año 1; Número 3; pp. 41-42; disponible en el sitio Web del Colegio de Ciencias y Humanidades <http://www.cch.unam.mx/T>. Kreis, "Speckle Metrology," in *Holographic Interferometry* (Akademie Verlag Inc., New York, NY, 1996), Chapter 4, pp. 125-149.
- ANUIES; (2000); Programas Institucionales de Tutorías. Una propuesta de la ANUIES para su organización y funcionamiento en las Instituciones de Educación Superior.; Serie Investigaciones; 2ª ed. corregida; México; [libro en línea]; recuperado en Abril de 2010 de la página Web de la ANUIES <http://www.anui.es.mx/>
- Cyrułnik, B. (2008); Los patitos feos. La resiliencia: una infancia infeliz no determina la vida;5ª ed; Barcelona; Gedisa editorial.
- Delors, Jacques; (1996); La Educación Encierra un Tesoro, Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI; México; Santillana Ediciones UNESCO.
- Ezcurra, Ana María (2007), "Los estudiantes de nuevo ingreso: democratización y responsabilidad de las instituciones educativas", Buenos Aires, Instituto de Estudios y - Acción Social, en: <http://www.ideas.org.ar/bibliotecade-referencia-foro-de-ed.-superior> (consulta: 23 de mayo de 2012)
- Müller, M.; (2008); Docentes tutores. Orientación educativa y tutoría.; 7ª ed.; Buenos Aires, Argentina; Bonum
- Tinto, Vincent (1982), "El abandono de los estudios superiores. Una nueva perspectiva de las causas del abandono y su tratamiento", *Cuadernos de Planeación Universitaria*, año 6, núm. 2, pp. 1-268.
- Ysunza B., M. y De la Mora C.; S.; (2006); La Tutoría. Incorporación del estudiante l medio universitario.; México; UAM- Xochimilco.

### Notas Biográficas

La Dra. Leticia Sesento García es Profesora Asociada C Tiempo Completo del Colegio Primitivo y Nacional de San Nicolás de Hidalgo y de Ingeniería en Innovación de los Materiales y

la Licenciatura en Ciencias de la Seguridad y Ciencias Forenses. Ha publicado diversos artículos en revistas indexadas

La Dra. Yenisey Castro García es Profesora Investigadora de la Facultad de Contaduría y Administración. Imparte clases de Maestría Ha publicado diversos artículos en revistas indexadas



# EVALUACIÓN DE HÁBITOS DE ESTUDIO EN ESTUDIANTES DE NIVEL SUPERIOR

Dra. Leticia Sesento García<sup>1</sup>, Dra. Alma Rosa García Ríos<sup>2</sup>

**Resumen—** La inquietud por los hábitos de estudio se remonta al pasado. Diversas corrientes teórico metodológicas han buscado identificarlos y precisar su eficacia en el desarrollo académico de los estudiantes de todos los niveles educativos (Mira y López, 1995; Márquez, 1995). En la actualidad, el tema adquiere gran relevancia ya que las instituciones de educación superior plantean un nuevo paradigma, a través del desarrollo de conocimientos y herramientas necesarias para aprovechar la diversidad, la convergencia de culturas, la gran cantidad de información disponible y nuevos descubrimientos que aportan la ciencia y la tecnología; por lo tanto, si el estudiante no cuenta con una base sólida de hábitos de estudio, esta carencia impacta negativamente en las actividades que lleve a cabo tanto en su formación académica como en lo personal y profesional (Mondragón, 2016).

## Introducción

De acuerdo a Cutz (2003) citado por Ríos y Ramos (2013, p.24), los hábitos de estudio son: “la repetición del acto de estudiar realizado bajo condiciones ambientales de espacio, tiempo y características iguales”. Según Negrete (2009), citado por Gómez Argentina (2013) los hábitos de estudio son: “las actividades o experiencias que se efectúan continuamente con el fin de obtener un mayor beneficio en el proceso de aprendizaje” (p.22).

Los factores que se asocian a un bajo rendimiento académico han sido objeto de estudio resultando uno de estos; los hábitos de estudio. Indican de forma concreta las siguientes características: el estudiante hace un mayor uso de estrategias de aprendizaje memorísticas, fallas en la capacidad de reflexión y de análisis crítico, escaso tiempo dedicado al estudio y la preparación se limita a un día antes del examen (Jara, y otros, 2008). Asimismo, se han efectuado estudios para determinar los factores que se asocian con altos niveles de rendimiento en el área de Matemáticas, destacando los hábitos de estudio del estudiante. Específicamente resaltan en los resultados: la costumbre de practicar ejercicios de forma individual, la práctica de resolver problemas en pequeños grupos, la rutina de prestar atención a la explicación del profesor durante la clase, entre otros aspectos (Barbero, Holgado, Vila, & Chacón, 2007).

Según Contreras, Caballero, Palacio y Pérez (2008) el bajo rendimiento académico se debe analizar desde una perspectiva multi-causal de tal forma que aborde de manera integral factores ligados al comportamiento del estudiante, a su personalidad, y a la naturaleza afectiva entre otros. Indican en su estudio que cada factor se debería abordar desde tres perspectivas: personal, familiar y social. Sin embargo, destacan en su estudio los factores relacionados con el comportamiento del estudiante, más concretamente, los hábitos de estudio del estudiante. En la investigación llevada a cabo con estudiantes universitarios de primer ingreso se determinó que la mayoría de los estudiantes analizados no usan apropiadas técnicas de estudio y no distribuyen su tiempo de forma adecuada. Dentro de los aspectos cognitivos que se relacionan con el bajo rendimiento académico identifican que los estudiantes de primer ingreso en el ámbito universitario en su mayoría no entienden los contenidos de asignaturas que utilizan números y las que utilizan la lógica (Contreras, Caballero, Palacio, & Pérez, 2008).

## Metodología

Se encuestó a 148 estudiantes de nivel superior utilizando el instrumento de hábitos de estudio diseñado en la Coordinación de Tutoría, el cual, consta de 26 reactivos que se responden con la siguiente puntuación: siempre (5), casi siempre (4), de vez en cuando (3), casi nunca (2) y nunca (1).

---

<sup>1</sup> Guillermo Prieto Gómez MA es Profesor de Contaduría en la Universidad del Norte, Manila, Veracruz. [gpgomez@unorte.edu](mailto:gpgomez@unorte.edu)  
(autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Ing. Laura Luz Beltrán Morales es Profesora de Ingeniería Química en la Universidad Tecnológica Superior de Aguascalientes, México [lbeltran@tecnoac.mx](mailto:lbeltran@tecnoac.mx)

## Resultados

Analizando las gráficas 2 a 6, se puede observar la cantidad de estudiantes que realiza cada tipo de hábito de estudio, lo cual, resalta que las actividades que más realizan son: Preguntar al profesor si tienen dudas y subrayar las ideas principales con 46 personas respectivamente, buscar el significado de palabras que no se entienden 44 personas seguido de utilizar colores para separar información con 42 personas. Sin embargo, los hábitos que menos emplean son: elaboración de mapas mentales (8 sujetos), hacer cuadros sinópticos y realizar dibujos con 13 sujetos cada uno.

Se puede deducir que en general los jóvenes muestran un nivel apropiado en sus hábitos de estudio, sin embargo se debe trabajar con aquellos que se encuentran en un rango normal para incrementarlo y poner especial atención en los 7 estudiantes que obtuvieron niveles bajos para que se realicen asesorías que fortalezcan su desempeño y permitan desarrollar y potencializar los hábitos de estudio necesarios.

## Conclusión

Al inscribirse al nivel superior es sustancial, efectuar un examen diagnóstico sobre hábitos de estudio que tienen los estudiantes al ingresar al nivel superior, para en relación a estos organizar contenidos de una materia optativa de hábitos de estudio. En el nivel superior, es trascendental trabajar con círculos de estudio y talleres de autoaprendizaje que faciliten la adquisición y el fortalecimiento de hábitos de estudio apropiados. Desarrollar charlas sobre planificación y organización del tiempo, manejo de técnicas de estudio y administración de recursos educativos; por parte de los profesores tutores encaminado a los estudiantes en los que se revelen inadecuados hábitos y actitudes de estudio.

## Referencias bibliográficas

Barbero, Holgado, Vila, & Chacón. (2007). Actitudes, hábitos de estudio y rendimiento en Matemáticas: diferencias por género. Obtenido de *Psicothema* 2007. Vol. 19, n° 3, pp. 413-421: <http://www.unioviado.es/reunido/index.php/PST/article/view/8548/8412>

Contreras, Caballero, Palacio, & Pérez. (2008). Factores asociados al fracaso académico en estudiantes universitarios de Barranquilla (Colombia). Obtenido de *Psicología desde el Caribe*. ISSN 0123-417X N° 22, julio-diciembre 2008: <http://www.scielo.org.co/pdf/psdc/n22/n22a08.pdf>

Gómez, A. (2013). Tesis: Relación entre hábitos de estudio y rendimiento académico en estudiantes. Quetzaltenango: Universidad Rafael Landívar.  
Jara, D., Velarde, H., Gordillo, G., Guerra, G., Arroyo, C., & Figueroa, M. (2008). Factores influyentes en el rendimiento académico de estudiantes del primer año de medicina. Obtenido de *An. Fac. Med.* v.69n.3 ,Lima.: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832008000300009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832008000300009&script=sci_arttext)

Márquez, E. (1995). Hábitos de estudio y personalidad. México. ed. Trillas.

Mira y López, E. (1995). *Cómo estudiar y cómo aprender*. Buenos Aires. ed. Kapeluz.

Mondragón, C., Cardoso, D., Bobadilla, S. (2016) Hábitos de estudio y rendimiento académico. Caso estudiantes de la licenciatura en Administración de la Unidad Académica Profesional Tejuipilco. Vol. 8, Núm. 15

Ríos, V., & Ramos, D. (p.23-32 de 2013). Hábitos de estudio y rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería, ecoturismo y educación de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, Ciudad Puerto Maldonado. Obtenido de *El Ceprosimad*, 2(1): <http://ceprosimad.com/revista/habitos.pdf>

## Notas Biográficas

La Dra. Leticia Sesento García es Profesora Asociada C Tiempo Completo del Colegio Primitivo y Nacional de San Nicolás de Hidalgo y de Ingeniería en Innovación de los Materiales y

la Licenciatura en Ciencias de la Seguridad y Ciencias Forenses de la UMSNH. Ha publicado diversos artículos en revistas indexadas

La Dra. Alma Rosa García es Profesora Investigadora Asociada C Tiempo Completo Facultad de Química Farmacología de la UMSNH Imparte clases en la Maestría de Educación y Docencia

de la UMSNH y ha publicado diversos artículos en revistas indexadas.

# Lo colectivo y lo individual subjetivo construcción de las formas de relación en el Consejo Técnico Escolar de una Escuela Secundaria

Florentino Silva Becerra<sup>1</sup>

**Resumen.-** Este proyecto presenta desde la relación lo social lo que profesores y directivos construyen en el Consejo Técnico Escolar, el objetivo interpretar la manifestación de las interacciones subjetivas colectivas e individuales que emergen para generar la producción de sentido donde las imágenes simbólicas emanan de la actuación de los profesores y directivos.

¿Cómo se manifiestan las interacciones colectivas e individuales subjetivas en la construcción del sentido de las sesiones colegiadas del Consejo Técnico Escolar?

¿Cuáles son los símbolos que se producen en las interacciones colectivas e individuales que le dan sentido al colegiado de los profesores y directivos? ¿Cuáles son las imágenes que se describen en la actuación colegiada individual y colectiva que representan en el comportamiento del grupo?

La etnografía mediante utilizando; la entrevista y observación participante, donde los resultados son fundamentos para sucesivos proyectos de investigación, esperando como impacto la comprensión del significado de estas escenas culturales.

**Palabras clave.-** Lo colectivo y lo individual, lo subjetivo, formas de relación, trabajo colegiado y Consejo Técnico Escolar.

## Introducción

Abordar la temática de los Consejos Técnicos Escolares, para definir su identidad social a través de sus comportamientos inmersos en los procesos de colegialidad ha generado nuevas rutas para la búsqueda de significados en este campo. Varios han sido los caminos en la investigación para encontrar explicaciones, que permitan comprender lo que en la colegialidad de la interacción social se gesta, la construcción de significados, establecida como código simbólico común de la cultura colectiva, en este contexto social donde los diálogos de la vida escolar, hacen posible la construcción de la intersección de sentidos de aquellas acciones en la que los participantes del colegiado son producto del encastramiento de esa complejidad.

El diálogo escolar constituye el consenso social donde se apodera la reproducción del orden dando sentido a la integración del grupo constituyéndose así un espacio comprometido por sus miembros, donde las negociaciones son el motor de la colegialidad impuesto por el compromiso ideológico y la naturaleza de la jerarquía, donde la interacción diádica se establece como instrumento para la transacción, sistemas entre grupos o entre representantes de grupos que se prestan atención mutuamente como instrumento conductor de la relación que conforma el tejido reticular de sociabilidades, producto de las interacciones dialógicas que conforman las formas sociales institucionalizadas que fortalecen los procesos de identidad. Las relaciones caras cara gestan un fardo de la cultura micropolítica, un camino complejo que busca una explicación teórica. El presente proyecto busca explicar las razones por las que la transformación de los escenarios y contextos compuestos por estructuras subjetivas, dejan lugar a procesos de mediación y negociación, consintiendo la aparición de problemáticas generadas por proceso de la relación social establecida por los actores, donde la producción social de sentido se estructura y se manifiesta en la interacción que da curso al desarrollo de la colegialidad.

Espinoza (2008) define el trabajo colegiado como el medio fundamental para conformar un equipo capaz de dialogar y concertar, compartir conocimientos, experiencias y problemas en torno a asuntos y metas de interés común, dando paso a una oportunidad valiosa para reconocer diferencias y aspectos comunes entre los participantes, los “diálogos sobre la vida escolar” permiten la recuperación de estrategias, desde las experiencias compartidas ante un aspecto en común: el ser docente y directivo de una misma escuela secundaria, donde las diferencias permiten reconocer lo que es ser y estar con el otro.

El trabajo colegiado se ha instituido normativamente (SEP, 2017) como instrumento mediador de los acuerdos y compromisos, estructurados en un espacio de interacción de donde emergen las sinergias que dan sentido a la práctica pedagógica: el diálogo aborda las problemáticas del contexto escolar y la búsqueda de alternativas para encontrar

---

<sup>1</sup> Profesor- investigador, adscrito al Departamento de Estudios en Educación del Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades de la universidad de Guadalajara. [cienaga16m@hotmail.com](mailto:cienaga16m@hotmail.com).

soluciones de manera colaborativa que conducen la transformación del paradigma de trabajo individual, dando paso a una cultura organizativa de los docentes y directivos, donde las sinergias colectivas transformen la organización.

Al respecto Berger y Luckmann (2003, p. 36) plantean que la realidad se construye socialmente “como una cualidad propia de los fenómenos que reconocemos como independientes de nuestra propia volición”, es decir no podemos hacerlos desaparecer, porque la vida cotidiana se presenta como una realidad interpretada por los hombres, para quienes tiene el significado subjetivo de un mundo coherente.

El escenario contemporáneo, imprime el discurso de la autoformación y cualificación de los sujetos, introduciendo con fuerza en todas las esferas de la sociedad, por lo que la participación dialogizada permite al colectivo abordar responsabilidades para cumplir su misión para la formación colectiva, medio fundamental que el modelo educativo ha planteado para la construcción de acuerdos entre profesores y directivos.

“El Consejo Técnico Escolar (CTE) es el órgano colegiado de mayor decisión técnica pedagógica de cada escuela de Educación Básica, encargado de tomar y ejecutar decisiones enfocadas a alcanzar el máximo logro de los aprendizajes de todos los alumnos de la misma.” (SEP, 2017).

Este cuerpo colegiado tiene la misión de concertar, compartir conocimientos y experiencias para abordar las problemáticas en torno a asuntos educativos de interés común, con la finalidad de lograr a través de la puesta en común, una ruta que permita abordar la problemática con la participación comprometida y compartida mediante una intervención conjunta a las focalizaciones, donde la autoevaluación colectiva e individual, aparece como instrumento regulador de la participación encaminadas a mantener la inclusión y la equidad en las aulas, enfoque que permita el desarrollo de áreas de oportunidad.

### Descripción del Método

Este trabajo parte de que si la realidad social se construye a través de los significados germinados de la experiencia de las personas, que a través de la interacción entre ellas generan; entonces para comprender esa realidad será necesario utilizar una metodología que contemple las propias declaraciones de los actores en la realización de sus actos, el enfoque etnográfico como método de investigación permitirá una explicación a partir del momento en que emergen los datos (Glasser y Strauss, 1967).

Para Erickson (1989, p. 199) la investigación de campo interpretativa permite describir los acontecimientos cotidianos en el escenario de trabajo, asimismo destaca la necesidad de aplicar una gran dosis de agudeza intelectual al tratar de identificar el significado de las acciones que configuran esos acontecimientos, desde los diversos puntos de vista de los propios actores. Las interpretaciones pueden tener una postura y estar cruzadas por referentes teóricos y empíricos de los investigadores, pero se intenta tomar distancia y tratar de entenderlos con la mayor objetividad posible, sin contaminarlos, encarando al mundo empírico” (Taylor, 1992, pp. 19-20).

El proceso metodológico que recogerá la información para ser analizada será el siguiente:

a).- Establecer como foco de atención que la población estará integrada por todos los profesores y directivos de una Escuela Secundaria Pública.

b).- El muestreo teórico permitirá la recogida de datos sucesivos mediante la selección de varios casos: La descripción de las acciones colectivas del grupo, el sentido de estas y la función que realizan en las interacciones. En el marco de lo individual, como estas se estructuran para dar paso a lo colectivo construyendo las formas de relación del Consejo Técnico Escolar. El campo teórico que se pretende estudiar con el fin del de buscar la comprensión, de acuerdo con las categorías identificadas parten del conocimiento del tamaño de la muestra (Glasser, 1992; Coyle, 1997).

c).- La utilización de la observación participante y la entrevista en los mismos escenarios en que acontecen, las interacciones de la vida social; el diseño de la primera fase de recogida y análisis de datos, se seleccionan los casos por sus semejanzas, posteriormente se eligen por sus diferencias, las semejanzas permiten la creación de categorías, las diferencias hacen posibles los atributos de las categorías.

d).-El procesamiento de los datos tiene consecuencias metodológicas inmediatas dentro de la investigación a nivel micro o básico, recogiendo los datos del estudio empírico analizando los datos a partir de las propias palabras de los sujetos. Esta forma de abordar la investigación implica un modo de desarrollar conceptos basado en las verbalizaciones de los sujetos, sin partir de catálogos de respuestas a priori e intentando comprender a las personas dentro de su marco de referencia, de ahí que se recojan sus respuestas literales.

La idea es estudiar la vida social escolar, como sucede, como es concebida por y para los miembros que interaccionan en ella, la teoría emerge desde las observaciones fundamentadas en los datos permitiendo la explicación del fenómeno, en este modelo se ubicaran dos niveles de explicación:

a). - Perspectiva horizontal: códigos conceptuales y formas de codificación

b). - En el segundo nivel. - Descripción del modelo a partir de los elementos claves asociados a acciones o áreas que vinculan los elementos de la teoría.

### **Resumen de resultados**

Establecer las categorías de lo colectivo y lo individual subjetivo en la construcción de las formas de relación en el Consejo Técnico Escolar de una Escuela Secundaria, mediante la producción de sentido que se genera la interacción colegiada, así como el establecimiento de los indicadores sociales que dan cohesión como grupo de profesores y directivos de una misma escuela, actores sociales de un corpus de datos que busca una explicación que permitirá la comprensión de la cultura escolar donde se crean en los espacios de interacción entre estas dos categorías a teorizar. La interacción presenta perspectivas, en una escala de exponentes: Herbert Blumer (1934), fundador de esta teoría y Horton Cooley (1902), John Dewey y W.I.Thomas (1928).

Esta teoría sostiene a la interacción social como dimensión que representa un significado que se manifiesta en una conducta, significados intersubjetivos representados en un conjunto de símbolos, de cuyo significado participan los actores, significados compartidos a través de su interacción, que devienen su realidad, resultado de la interacción social, poniendo énfasis en los procesos humanos esenciales, significado e interpretación.

Blumer (1969) manifiesta que el significado es fruto de la interacción de los individuos porque el significado que una cosa encierra para una persona, es resultado de las distintas formas en que otras personas actúan en relación a la cosa, porque el significado es un producto social.

### **Conclusiones**

El orden negociado como la organización de la sociedad, estableciendo una distinción entre el contexto estructural y el contexto de la negociación. El primero hace referencia a los aspectos institucionales y organizativos que constituyen el marco general en el que tiene lugar los procesos de negociación, mientras que el segundo hace referencia a la situación específica en el que se desarrollan las mismas.

### **Referencias**

- Berger, P. L. (2003). La construcción social de la realidad. España: amorrtu.
- Blumer, H. (1969). Interaccionismo simbólico. Perspectiva y método. Nueva Jersey: Prentice-Hall.
- Coyle, M. (1997). Liderazgo docente versus gestión escolar: aplanar las jerarquías. ClearingHouse, vol. 70, n. 5, 236-239.
- Dewey, J. (1929). Experiencia y naturaleza. La Salle, Ill. : Open Court.
- Dewey, J. (1980). Democracia y educación. Illinois:University Press.
- Espinoza, M. (2008). El trabajo colegiado en la escuela normal y la evaluación de sus planes de estudio. Revista de Investigación Educativa, (7), 1-14
- Erickson, F. (1986). Métodos cualitativos en la investigación sobre la enseñanza en Wittrock, M.C. (ed.) Manual de Investigación en Enseñanza. Nueva York: Mac Millan.
- Glaser, B. y A. Strauss (1967). El descubrimiento de la teoría fundamentada: estrategias para la investigación cualitativa. Nueva York: Aldine Publishing Company.
- Glaser, Barney (1992). Conceptos básicos del análisis de la teoría fundamentada: emergente vs. Forzado. California: Mill Valley, CA.
- SEP (2017). Lineamientos para la organización y funcionamiento de los Consejos Técnicos escolares de la educación Básica. ww.dof.mx.

# La comprensión y destrucción de los indios: las visiones de Bartolomé de las Casas, Vasco de Quiroga y Juan Ginés de Sepúlveda

Mtra. en Filosofía Yazmin Silva Romero<sup>1</sup>

**Resumen-**A pesar de que el suceso de la Conquista de México aconteció hace quinientos años, es un evento del cual aún no nos han quedado claros muchos aspectos, uno de éstos es el modo como visualizaban los conquistadores a los conquistados y la manera en que, muchos de los españoles, justificaban su proceder y actitud ante aquellos sometidos a su poder. Lo que hace necesario discernir las bases que, hasta cierto punto, explican y justifican su conducta; pero es también indispensable conocer las ideas que esgrimían aquellos españoles contrarios y adversos al comportamiento, más bien general, de sus coterráneos.

**Palabras clave-** indios, españoles, conquista, religión

## INTRODUCCIÓN

Abordar el tema de la Conquista va más allá del dominio y sometimiento de un territorio, ya que éste lugar geográfico se encontraba poblado por sus moradores originarios, por lo que también incluye el control de la población. Esto significa, entonces, que ya no se trata de una guerra armada exclusivamente, sino también del control de la voluntad de los indios, una Conquista Espiritual. Pero ésta segunda forma de dominio debía darse en el campo de las ideas, esgrimiendo los argumentos propios de la época para justificar el comportamiento de los vencedores ante los vencidos; aunque conociendo –de igual manera– las ideas que esgrimían aquellos que se mostraban en evidente desacuerdo frente a la conducta violenta, más bien generalizada, de los peninsulares. He elegido a Bartolomé de Las Casas, Vasco de Quiroga y a Juan Ginés de Sepúlveda, ya que ambos tuvieron la oportunidad de postular sus pensamientos en la Junta de Valladolid, celebrada el 15 de agosto de 1550, uno a favor de los indios y el otro favorable a los conquistadores, dándonos la posibilidad de conocer sus pensamiento, que presentaré en el siguiente texto.

### La simpatía hacia los indios.

Un muy renombrado protector de los indios es el fraile Bartolomé de las Casas (1474-1566), la actitud que el dominico asume frente a los indios es la de la igualdad entre todos los seres humanos según la postura del Cristianismo, que parte del mandato divino de ‘amar al prójimo como a uno mismo’, sin descuidar el hecho indispensable de hacerles conocer a Dios, como el propio Las Casas lo señala en una de sus obras: “yo he oydo dezir a muchos seglares españoles de muchos años aca e muchas vezes: no pudiendo negar la bondad que en ellos (los indios) veen: cierto estas gentes eran las más bienaventuradas del mundo, si solamente conocieran a Dios” (Casas, 1998).

Las Casas trataba de establecer una igualdad, con sus problemas y complicaciones, entre los otros (indios) y nosotros (españoles), aunque no era una propuesta que fuese muy popular entre los hispanos ya que “los conquistadores de América y los demás españoles que les habían acompañado menospreciaron constantemente las órdenes que les enviaban sin cesar desde España para asegurar la libertad y la felicidad de los indios; esta conducta no debe sorprendernos”. (Casas, 1998)

Los indios poseen cualidades cristianas aceptables y deseables, principalmente el ser pacíficos y la obediencia. Llama la atención que los atributos que esgrime Las Casas son de índole negativa: no son malvados, sin defectos, sin anhelos de venganza, etc., “sin renzillas, ni bollicios, no rixosos, no querulosos, sin rencores, sin odios, sin desear vengancas que ay en el mundo” (Casas, 1998). Lo que Las Casas maneja son cualidades *personales*, difícilmente se pueden apreciar las mismas características en un entorno colectivo. Tampoco llega a definir contundentemente por qué los indios asumen una actitud tan humilde y pacífica; qué es lo que los hace actuar de esa manera, sobre todo si, según el propio dominico, los encomenderos y capitanes españoles se comportan de una manera monstruosa, opuesta totalmente al comportamiento tranquilo de los indios.

Tal pareciera que los indígenas toleran tales abusos por su naturaleza *mansa*, que soportan con resignación estos hechos, aunque no siempre era así la respuesta de los indios frente a los españoles, y cuando reaccionaban con el uso de la fuerza, eran plenamente justificados por el dominico. Por contraparte, el español es dibujado por Las

---

<sup>1</sup> Yazmin Silva Romero es Profesora de Filosofía y Ética en la Escuela Preparatoria “Ing. Pascual Ortiz Rubio”, dependiente de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán y estudiante del Doctorado en Educación, Desarrollo y Complejidad por parte de la Universidad Nova Spania. [ecchinui@gmail.com](mailto:ecchinui@gmail.com)



Casas como el antípoda del indio: “resultaba más radical la crítica del conquistador ya no sólo como antihéroe o anticristiano, sino como encarnación diabólica” (Subirats, 1994)

La crítica de Las Casas no se limitaba solamente a la crónica negativa sobre la Conquista que exponía en sus escritos, también en el aspecto jurídico, recalando que la Conquista fue terrible y fuera de la ley. Y más allá de su postura contraria a la manera como se llevó a cabo el control de América, siendo religioso, le interesaba el cuidado espiritual de los indios, esto es, su conversión hacia el cristianismo, así como la difusión de la fe. Para Las Casas era necesario establecer una estrategia para poder propagar y establecer la fe entre los indios, sin tener que forzarlos violentamente, sin destruir sus formas de vida, las cuales no son consideradas como inferiores, sino más bien procurar instaurar una nueva identidad sin brutalidad.

Desafortunadamente, Las Casas no dejó de manera clara y precisa los pasos a seguir para llevar a cabo esta instauración sin violencia, aunque sí consiguió exponer algunas generalidades sobre su sistema de conversión: “se trataba de una pedagogía persuasiva, allí donde se había impuesto el fuego y la espada” (Subirats, 1994), la conversión para Las Casas era misión de gran importancia y que necesitaba llevarse a cabo de manera delicada y con vigilancia estrecha; la conversión sería vista, entonces, como la entrada de quien nada sabe (el indio), al mundo del pensamiento cristiano-occidental (español).

La postura que asume Las Casas será, entonces, liberal hacia el indio. Parte del supuesto de que los dioses de los aztecas sean considerados verdaderos por estos, aunque no es el ‘auténtico’ y valedero Dios en el sentido español y católico del término, así como dentro de la concepción del dominico. Este paso permite admitir que el dios que se reconoce como verdadero, para los españoles en particular, es sólo válido para ellos, no necesariamente para los demás (aztecas), por lo que la noción de divinidad es lo que se transforma como un hecho universal, y no la figura de un dios en específico.

O como lo señala Tzvetan Todorov: “el sentimiento religioso no se define por un contenido universal y absoluto sino por su orientación, y se mide por su intensidad (...) El concepto mismo de religión sufre una transformación total” (Todorov, 2001). Por lo tanto, también proporciona un marco de legitimación a la relación que el sujeto sostiene con su dios: se puede permitir la coexistencia entre diferentes maneras para practicar la creencia religiosa, aunque no sea hacia la misma divinidad.

Lo que Las Casas propone es conservar los estados antiguos, con sus gobernantes originarios, predicar el Evangelio en estos territorios pero sin la presencia perjudicial de los ejércitos, la integración de los reinos de Mesoamérica en alguna clase de organización que reconozca el liderazgo del rey de España, como cabeza de esta forma de gobierno y sin despojarlos de sus riquezas de manera violenta: “el licenciado Bartolomé de las Casas pensó reclutar en España a cierto número de labradores para llevarlos a las Indias (...) el rey le nombró capellán suyo, con el fin de animarle a ejecutar el proyecto que había concebido de convertir y someter a los indios sin recurrir a la fuerza” (Casas, 1998).

Las Casas fue un crítico severo y agudo de los españoles, quien contemplaba, en el Nuevo mundo y sus habitantes, la creación de un paraíso idílico, al menos en el sentido ético, de detener la brutalidad excesiva con que los españoles trataban a los indios. Su proyecto de convivencia, si se puede llamar así, cristaliza una defensa de la libertad del indio, a pesar de las consecuencias socio-políticas que este hecho pudiera suponer, empleando ésta libertad para llevar a cabo la tan deseada conversión de los indios. Por supuesto que ésta postura, en el siglo XVI, resultaba demasiado avanzada y hasta escandalosa; por lo que hubo detractores y enemigos a esta idea. Las Casas se niega a despreciar al otro por el hecho de ser distinto, agregando que el otro no es del todo diferente; y al proporcionar al indio una forma de igualdad, le otorga también identidad; pero esta identidad sólo cabe dentro de un marco de existencia y convivencia: el del cristianismo y el sometimiento de los indios a esta ideología en particular, por lo tanto, su simpatía está limitada por el contexto religioso y no en algún otro ámbito, como el cultural; en este caso, la simpatía hacia el otro no puede ser vista como completa.

#### **El caso de Vasco de Quiroga**

Me permito hacer mención del caso de don Vasco de Quiroga (1470-1565), ya que comparte, junto con Las Casas, la visión ante los indios. Como sabemos, Quiroga fue el primer Obispo de Michoacán, oidor de la Segunda Audiencia de México, funda el primer Hospital de Santa Fe en las inmediaciones de la Ciudad de México, en 1532, mismo que reprodujo, principalmente, en Michoacán. Durante los años 1533 y hasta 1537 desempeña el cargo de visitador de Michoacán, hasta que en éste último año, el emperador Carlos V lo nombró Obispo de la diócesis de Michoacán.

Se ganó el cariño y afecto de los purépechas gracias a sus obras, este afecto motivó a que fuera llamado con el nombre de *Tata Vasco*, fundó el pueblo-hospital de Santa Fe de la Laguna, así como el Colegio de San Nicolás Obispo, primer antecedente de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Por haber formado parte de la Segunda Real Audiencia, Quiroga pudo darse cuenta, de primera mano, de las carencias y cuestionables tratos que padecían los indios a manos de los conquistadores.

Dentro del Testamento de Vasco de Quiroga, redactado en enero de 1565, el Obispo plasma su intención de que se permita el ingreso, en el Colegio de San Nicolás, a españoles puros y que éstos estudiantes tendrán el deber de proporcionar a los indios doctrina moral y espiritual. Para Quiroga, ciertamente era de vital importancia la enseñanza de la fe, pero también de otras actividades, más prácticas y de beneficio, para los naturales:

“Se enseñe y lea la doctrina christiana y moral dicha y el leer y escrevir a todos los hijos de los naturales que la bayan ally a oyr y deprender nuestra lengua y a enseñar a los de nuestra nación la suya; que los colegiales sepan también gratis todo y siempre que sea menester aya este exercicio de lo dicho de las lenguas dichas” (Quiroga, 2014).

Para Vasco de Quiroga, el papel de los indios no se limitaba al hecho pasivo de solamente recibir doctrina religiosa, sino que les proporcionaba otras herramientas para poder acceder a formas distintas de conocimiento, y con la enseñanza del castellano, a poder entender a los españoles, es decir, en términos de enseñanza, hasta cierto punto equiparar a los indios con los españoles.

Tanto en el Colegio de San Nicolás como en sus Hospitales de Santa Fe, se tomaban en cuenta tanto a indígenas como a españoles, lo que propició la conformación de las Reglas y Ordenanzas de los hospitales de Santa Fe. Resulta destacable el hecho de que, ciertamente el trabajo ocupa una parte sustancial de las Ordenanzas, pero éste no deberá ser agotador ni llevado al extremo. Era también, preocupación para Quiroga, la difusión y consolidación de la doctrina católica en Michoacán, ya que lo consideraba en beneficio espiritual de los indios y porque éste adoctrinamiento mantenía a los indios alejados de lo que Quiroga llama “las tres fieras bestias que todo en este mundo lo destruyen y corrompen, que son *soberbia, codicia y ambición*” (Quiroga, Reglas y Ordenanzas para el gobierno de los hospitales de Santa Fe de México y Michoacán, 2020).

Aunque las ordenanzas estaban dirigidas para los indígenas, Quiroga no era tan ingenuo en suponer que las comunidades de indios que se estaban estableciendo alrededor de sus hospitales y del Colegio de San Nicolás, podían permanecer ajenas a la influencia de los españoles; por tanto, podemos intuir o suponer, que el objetivo final que el Obispo de Michoacán perseguía era una convivencia más cordial entre indígenas y españoles, partiendo del principio de que los segundos no menospreciaran o anularan a los primeros, sino apoyarse mutuamente.

Por lo tanto, Quiroga pretende la conversión de los indios al catolicismo, el establecimiento del trabajo sin que éste sea extenuante, así como la necesidad de establecer una conducta moral cristiana que aleje, tanto a indios como a españoles, de los vicios y malas conductas. Ciertamente Vasco de Quiroga logró un acercamiento más cordial entre ambos grupos, pero infortunadamente, sus ideas no tuvieron eco en otros círculos, por lo que su trabajo no pudo ser continuado y el maltrato generalizado hacia los indios siguió siendo una constante.

Pero no por esto, se debe de menospreciar el antecedente que nos lega, no sólo durante el siglo XVI, sino perdurable y persistente hasta nuestros días.

### **La antipatía hacia los indios**

Uno de los más ilustres defensores de la guerra en contra de los indios en América fue el español Juan Ginés de Sepúlveda (1490-1573) filósofo, teólogo, cronista y brillante latinista, hombre de letras muy reconocido en su época, quien sostuvo una serie de encuentros con Bartolomé de Las Casas por la cuestión de los indios y cómo debían de ser estos tratados por los conquistadores y, a diferencia del licenciado Las Casas, nunca conoció la Nueva España; aun así, ambos defendieron sus posturas en la Junta de Valladolid, del 15 de agosto de 1550.

Parte fundamental del pensamiento de Sepúlveda es la Teoría del Derecho Natural; los orígenes más remotos de esta idea se encuentran en Aristóteles. En su *Ética nicomaquea*, Aristóteles distingue entre la justicia legal y la justicia natural “de lo justo político una parte es natural, otra legal. Natural es lo que en todas partes tiene la misma fuerza y no depende de nuestra aprobación o desaprobación (...) Todo lo que es por naturaleza está sujeto a cambio, lo cual no impide que ciertas cosas sean por naturaleza y que otras no sean por su naturaleza” (Aristóteles, 1999). Aristóteles insiste en que las leyes naturales no son inmutables pues en la propia naturaleza humana hay cambios naturales debido a principios internos de desarrollo, y el ser humano tiene como rasgo fundamental la racionalidad que permite indagar en la vida característicamente humana.

Bajo el planteamiento aristotélico es como Sepúlveda aborda, de manera jurídica y moral, el problema que conllevó el descubrimiento y posterior conquista de América, por ello es importante tratar de desvelar las directrices iusnaturalistas de Ginés de Sepúlveda. Para este pensador, el Derecho Natural constituye la garantía mínima para que los hombres puedan desarrollar su vida como sociedad, “todas las leyes naturales y divinas se dirigen a contener a los hombres en el deber y a conservar en esta vida la sociedad humana, que se funda principalmente en mutua caridad y benevolencia” (Sepúlveda, 1996). Entre los ejemplos que se pueden citar para ilustrar el Derecho Natural estarían: el repeler la injuria por la fuerza, la procreación, la crianza de los hijos, etc., pero también el salvaguardar la vida social de los hombres.

Para Sepúlveda, la razón nos aproxima al bien y hace que rechacemos el mal, y es en este sentido que debe interpretarse el origen racional de la Ley Natural. De igual manera, Sepúlveda identifica el Derecho Natural con el

Derecho de Gentes, puesto que éste coincide con el sentir de los pueblos civilizados, es decir, rige las relaciones de todos los pueblos, exceptuando aquellos tan salvajes o bárbaros que se deben excluir al margen de la humanidad. Entonces, el Derecho Natural debe restringirse a aquello que sea la opinión de los hombres sabios, por lo que son los pueblos superiores, ética y naturalmente, los que deciden lo que es justo por naturaleza y debe aplicarlo a los demás pueblos.

Otra directriz fundamental del pensamiento iusnaturalista de Sepúlveda se encuentra en la doctrina cristiana y los mandatos bíblicos, principalmente los que podemos encontrar en los Diez Mandamientos:

todo lo que se hace por derecho o ley natural, se puede hacer también por derecho divino o ley evangélica; porque cuando Cristo nos manda en el Evangelio no resistir al malo, y que si alguien nos hiere en una mejilla presentemos la otra (...), no hemos de creer que con esto quiso abolir la ley natural por la que nos es lícito resistir la fuerza dentro de los límites de la justa defensa, pues no siempre es necesario probar esa resignación evangélica de un modo exterior (Sepúlveda, 1996)

Esta manera de pensar era cosa común en la España del siglo XVI, por lo que no es extraño que Sepúlveda retomara estas ideas (de Aristóteles, San Agustín de Hipona y santo Tomás de Aquino, principalmente), para justificar su pensamiento. En su postura se puede percibir una marcada tendencia a admitir que existen hombres, o culturas, que son intelectualmente superiores a otras, y que son los individuos superiores los que deben ilustrar a los inferiores, así como mostrarles el camino por el que deben transitar para alcanzar el máximo bien: se percibe una gradación entre los hombres y sus culturas; “Sepúlveda cree que el estado natural de la sociedad humana es la jerarquía, no la igualdad. Pero la única relación jerárquica que conoce es la de superioridad/inferioridad; por lo tanto no hay diferencias de naturaleza, sólo diferentes grados en una misma y única escala de valores” (Todorov, 2001).

A lo largo de su *Tratado sobre las justas causas de la guerra contra los indios*, Sepúlveda prueba con varios ejemplos esta superioridad de órdenes: el cuerpo sometido a la potestad del alma, el hombre siendo superior a la mujer, el adulto superior al niño, el padre sobre los hijos etc., es decir, considera que un elemento superior y más perfecto puede enseñar y controlar a los que son más débiles e imperfectos. Trasladando estos ejemplos hacia pueblos y culturas, hay individuos que han nacido para ser amos, y otros para ser siervos o, en último caso, esclavos y que hay civilizaciones que son superiores a otras.

Es este punto en particular que domina las ideas de Ginés de Sepúlveda con respecto a cómo deberían ser tratados los indios de América, y solamente cuando nos familiarizamos con ella, podremos entender por qué sostenía con tanta vehemencia sus postulados. Sepúlveda reconoce cinco causas que justifican la guerra contra los indios: A) repeler la fuerza con la fuerza, cuando no se puede proceder de otro modo, es decir, que los hombres se preparen para la guerra, B) recobrar las cosas injustamente arrebatadas, las de los amigos y repeler sus injurias como si fueran nuestras, C) imponer el castigo a los malhechores que no han recibido su pena, para que el ejemplo de su crimen y sanción sirva para provocar temor a los otros, para evitar que cometan el mismo daño, D) la superioridad cultural, que a decir de Sepúlveda se puede apreciar en el caso de los indios al percibir su torpeza de entendimiento, sus costumbres inhumanas y crueles, principalmente el deber de anular la antropofagia, E) la lucha contra la herejía, ya que se considera a la religión como el más importante de todos los bienes.

Sepúlveda argumenta que los hombres tienen el deber de comportarse con otros del mismo modo en que quieren ser tratados. Por lo tanto, una nación civilizada puede someter al dominio a otra salvaje, lo hace respondiendo a un mandato del Derecho Natural: los indios son sumisos, consumidores de carne humana, practicantes de sacrificios humanos, sodomitas, desconocedores de la religión cristiana, por lo tanto “los que exceden a los demás en prudencia e ingenio, aunque no en fuerzas corporales, estos son, por naturaleza, los señores; por el contrario, los tardíos y perezosos de entendimiento (...) son por naturaleza siervos” (Sepúlveda, 1996).

Por esto, resulta necesario que los españoles, siendo una civilización más avanzada y desarrollada que la de los indios, deban imponer lo que es bueno y justo para estos, aunque aquí cabría precisar de inmediato que son los mismos conquistadores los que definen qué es bueno y qué es malo para una sociedad que no conocen a detalle; por lo tanto, lo que en realidad se está haciendo es proyectar los valores propios (españoles) a los otros (indios).

El argumento de la superioridad de los españoles sobre los indios, entendido como el dominio y control de lo perfecto por encima de lo imperfecto, demanda demostrar el salvajismo de unos y lo superior (en virtudes, religión y humanidad) de otros, porque “en el mejor de los casos los indios eran considerados “rudos”, “niños”, “inmaduros” (Unmündig) que necesitaban de la paciencia evangelizadora. Eran bárbaros. José de Acosta define que bárbaros son *los que rechazan la recta razón y el modo común de los hombres, y así tratan de rudeza bárbara, de salvajismo bárbaro* (Dussel, 1998)

La consecuencia que se presenta es la definición negativa de los habitantes de América: como seres bestiales y salvajes, que no conocen límites a sus apetitos y deseos, que sirven a principios y elementos ‘demoniacos’; a continuación, puede definirse y justificarse la presencia y la persona del conquistador como un

elemento que trae a los salvajes el humanismo, y es su deber implantarlo en estas tierras sin importar de qué manera y con qué método, como un ser cuyo propósito es servir a principios 'divinos' y hacerlos efectivos,

la argumentación de Sepúlveda encerraba, por tanto, un triple aspecto: Primero fundaba (...) el derecho natural a la guerra contra el indio en virtud de su carácter de naturaleza, de su naturaleza inferior o de su precario rango humano. En segundo lugar, legitimaba la guerra contra los indios como Guerra Santa de conversión (...), añadió el momento mesiánico de la guerra contra los indios como Guerra de Salvación (Subirats, 1994).

Para Ginés de Sepúlveda, entonces, la guerra sería permitida por Dios con fines de purificación y santificación, merecido castigo si el vencido es culpable de sus faltas; redención si el vencido no merece este sufrimiento y condición; en realidad, el imperio y dominio de los españoles sobre los indios habría de ser más provechoso para los segundos que para los primeros porque "la virtud, la humanidad y la verdadera religión son más preciosas que el oro y la plata. Y si rehúsan nuestro imperio, podrán ser compelidos por las armas a aceptarle, y será esta guerra (...) justa por ley de naturaleza" (Sepúlveda, 1996). Los mismos cronistas en sus obras, hacían mención constantemente de la providencial intervención de Dios para lograr alcanzar la victoria final sobre los indios, cuya definición contrasta con el modo como son dibujados por los españoles, culpables de dos faltas graves: ser salvajes e infieles.

Entonces, la guerra, el dominio y el control serían vistos como castigo frente a los infieles, el trabajo fatigante (la condición de esclavitud o servidumbre) como una manera de expiar las culpas y pecados; el indio será visualizado como inferior o, como lo catalogó Sepúlveda, un homúnculo. La inferioridad del indio sería considerada como algo natural. Aunque los argumentos de Sepúlveda se pueden reconocer como radicales o excesivos en nuestros días, lo cierto es que en *su* época, eran absolutamente válidos, permitidos y aceptados.

La Guerra, principalmente en la época de Ginés de Sepúlveda, podía verse bajo dos perspectivas: como una tragedia universal, que encerraba una de las máximas manifestaciones de la maldad; o bien como una fatalidad que purifica, y al tomarse en éste sentido, es mayormente aceptada como un hecho que expresa la voluntad de Dios. Pero desde ambas posturas, se consideraba la guerra como un hecho inevitable, en donde el hombre participa en el combate entre las dos fuerzas antagónicas por excelencia: Dios y el diablo, y siendo que las civilizaciones mesoamericanas eran diferentes a la española, no era de extrañar pensar que "el contradictor tiene, en nuestra tradición cultural, un nombre: Satanás. La cultura del otro, en la medida en que no pueda traducirse a la nuestra, sólo puede ser demoniaca" (Villoro, 2006).

El Otro (el indio), en la perspectiva de Sepúlveda y aquellos que compartían sus principios e ideas, es visto como una entidad que ha sido engañada por el demonio, dotando al conquistador de un propósito para su presencia en el Nuevo Mundo; debe tratar de sacar a los homúnculos de su error y entregarles la única y verdadera fe, mostrar que aquello que adoran y rinden homenaje no son más que demonios. Y si los indios se mostrasen reacios a abandonar sus prácticas, queda más que justificado que los soldados españoles les hagan la guerra: renuncian a sus creencias o deben ser aniquiladas; lo que pasaba es que

todo el *mundo* imaginario del indígena era *demoniaco* y como tal debía ser destruido. Ese mundo del Otro era interpretado como lo negativo, pagano, satánico e intrínsecamente perverso. El método de la *tábula rasa* era el resultado coherente, la conclusión de un argumento: como la religión indígena es demoniaca y la europea divina, debe negarse totalmente la primera y, simplemente, comenzar de nuevo y radicalmente desde la segunda (Dussel, 1998)

La guerra, entonces, es el instrumento represivo que las sociedades civilizadas y más avanzadas utilizan para mantener y salvaguardar el orden establecido, jerárquico y no igualitario, que tiene como norma máxima el Derecho Natural. Por lo tanto, América planteó nuevos interrogantes en la España de finales del medievo: resultaba imperativo responder esas interrogantes y ampliar la visión de la sociedad con los habitantes de las nuevas tierras. La Guerra Justa entra en un campo específico de aplicación en la nueva realidad que se está gestando.

Si los indios podían ser sometidos por la *superioridad cultural* de los españoles, así como por *no obedecer la ley natural*, con mayor razón debían ser obligados a oír a los predicadores, escuchar el evangelio y, posteriormente, optar por aceptar la doctrina del cristianismo, pero el primer paso necesario es el sometimiento de los indios, lo que volvería más terso el camino para la anhelada evangelización. No es difícil descubrir que la intención de Sepúlveda es evangelizar a los seres que pueblan estas tierras; pero no resultará sencillo hacerlo, si antes estos no han sido *pacificados* por los conquistadores; aunque para lograrlo sea imperativa la utilización de las armas, alterar sus costumbres y destruir sus ciudades.

Aquí es necesario precisar, mínimamente, qué es lo que se entiende por *pacificación* en el contexto de la Conquista. En lugar de llamarse Conquista o Sometimiento, se utilizan términos más suaves, si se quiere ver así, que matizan el genuino propósito de la invasión: Guerra contra gentiles, reducción, pacificación; es decir, tratar de



uniformar las formas de vida originarias de América, sustituir sus formas de vida y, más dramáticamente, su memoria histórica:

A partir de 1573, la corona española prohibió legalmente la palabra ‘conquista’. Su significación fue suplantada sumariamente por el concepto de ‘pacificación’. (...) El valor teológico-político del nuevo término estratégico de pacificación entrañaba una reformada figura del no reconocimiento de la existencia del indígena, marcadamente diferente de aquella a la que obligaba el Requerimiento, o sea, la destrucción y el abandono de los ídolos, y con ellos su forma de vida (Subirats, 1994).

Pacificar implica, entonces, poner orden en un lugar o entre individuos que, aparentemente, carecen de ésta. Por lo tanto, los indígenas mesoamericanos serían vistos como carentes de orden y de civilidad, siendo entonces necesario imponerles un sistema judicial, político y religioso; es proporcionar al indio una nueva estructura de vida, pero también una naturaleza de dominio y control al mismo tiempo.

### Comentarios Finales

La postura que tuvo mayor aceptación entre los españoles, ciertamente era la propuesta y defendida por Ginés de Sepúlveda, ya que no sólo iba acorde con las teorías e ideologías propias de su tiempo y de su patria, sino que también permitía a los conquistadores justificar, ante sí mismos y con base en la religión católica, su cuestionable proceder ante los indios abatidos, en principio por su poderío militar y en seguida por su avasalladora y totalitaria mentalidad religiosa.

Sin embargo, aunque de manera mucho más discreta y menos aprobada por la sociedad de su tiempo, hubo otros que pensaban diferente a la mayoría. Tal es el caso de Bartolomé de Las Casas, Vasco de Quiroga, Bernardino de Sahagún, Toribio de Benavente y hasta el propio Juan de Zumárraga, quienes arriesgaron su respetabilidad por dar a conocer otros panoramas respecto a los Otros, aunque sus propias visiones de la realidad de los indígenas se viesan, de manera inevitable, influidas por el Catolicismo y su predominante influencia.

En nuestros días todavía podemos ver éstas discrepancias, ya no sólo dentro de nuestro territorio, también más allá de nuestras fronteras: nótese que en este año 2020, en el que se realiza el censo de población en nuestro país, es la primera ocasión en que se incluyen a aquellas personas que se identifican como afromexicanos; las trabas en Estados Unidos por la presencia de ilegales (y también legales extranjeros) en el territorio; el recelo, temor y desconfianza que manifiestan los europeos ante la llegada de grandes oleadas de inmigrantes musulmanes por la “amenaza” que representan.

Así que, yendo más allá de la antipatía o simpatía frente a alguien que es diferente, habría que comenzar a practicar la empatía ante el otro distinto, ajeno, porque también yo ante los ojos quien me es distinto, soy diferente; pero nuestras discrepancias no son absolutas, y tendría que ser a partir de ahí, de nuestras semejanzas, desde donde se diera lugar un propósito de acercamiento, entendimiento y genuina comprensión.

### Bibliografía

- Aristóteles. (1999). *Ética Nicomaquea*. Ciudad de México: Porrúa.
- Casas, Bartolomé de (1998). *Brevísima relación de la destrucción de las Indias*. Ciudad de México: Fontamara.
- Dussel, Enrique (1998). *El encubrimiento del Indio*. Ciudad de México: Cambio XXI.
- Quiroga, Vasco de (2020). *Reglas y Ordenanzas para el gobierno de los hospitales de Santa Fe de México y Michoacán*. Morelia: <http://biblio.juridicas.unam.mx/libros/2/638/13.pdf>.
- Quiroga, Vasco de (2014). *Testamento de don Vasco de Quiroga, Primer obispo de Michoacán*. Morelia: [www.cie.umich.mx/testamento.htm](http://www.cie.umich.mx/testamento.htm).
- Sepúlveda, Juan Ginés de (1996). *Tratado sobre las justas causas de la guerra contra los indios*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Subirats, Eduardo (1994). *El continente vacío*. Ciudad de México: Siglo XXI.
- Todorov, Tzvetan (2001). *La conquista de América. El problema del otro*. Ciudad de México: Siglo XXI.
- Villoro, Luis (2006). *Estado plural, pluralidad de culturas*. Ciudad de México: Paidós-UNAM.

# CONFIGURACIONES EPISTÉMICAS DE DEMOSTRACIONES EN EL TEMA DE FUNCIÓN PARA UN CURSO UNIVERSITARIO DE ÁLGEBRA SUPERIOR

MDM. Telésforo Sol Campuzano<sup>1</sup>

**Resumen**— En el trabajo se analiza el tratamiento de la demostración con el concepto de función para un curso de álgebra superior. El análisis se realiza considerando el sistema teórico “Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos” (EOS) utilizando principalmente el constructo llamado “configuración epistémica” para el cual se consideran los siguientes objetos matemáticos: situación problema, definiciones, proposiciones, procedimientos, argumentación y lenguaje. El objetivo es obtener las principales características de los tratamientos de demostración de teoremas correspondientes al tema de función en un curso de álgebra superior. Como resultado se muestra una configuración epistémica general del tratamiento del concepto de función. Algunas conclusiones deducidas a partir de la generación de las configuraciones epistémicas son: obtención de los principales procedimientos que participan en las demostraciones, identificación de las proposiciones más utilizadas, ubicación de objetos matemáticos que no se mencionan en las demostraciones de manera explícita.

**Palabras clave**—Configuración epistémica, demostración, función y análisis de textos matemáticos.

## Introducción

Cuando se lee la demostración de un teorema en matemáticas el lector debe ser capaz de entender las relaciones que existen entre los objetos matemáticos que forman parte de la demostración. Teniendo en cuenta que algunos objetos matemáticos son mencionados de manera explícita y otros no. Por otro lado dentro de la demostración se debe tener en cuenta que hay argumentos utilizados de manera implícita y en algunos casos la presencia de representaciones de los objetos matemáticos (gráficos, dibujos, definiciones, etc.) permiten dar seguimiento a la demostración.

Este trabajo presenta un análisis cualitativo sobre el tratamiento de la demostración de teoremas respecto al concepto de función en un curso de álgebra superior a nivel universitario. En el análisis se utiliza el constructo “configuración epistémica” el cual está definido en el marco teórico “Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos” (EOS). El trabajo está enfocado en obtener las características principales de las demostraciones de los teoremas en los libros de texto, lo cual puede servir como antecedente para definir el significado institucional y personal del concepto de función en el nivel superior.

Desde sus inicios el EOS formula dos problemas importantes dentro de la didáctica de las matemáticas, uno epistemológico ¿Qué es un objeto matemático? y otro cognitivo ¿Qué significa el objeto O para un sujeto en un momento y circunstancias dadas? Godino (2012). Con el tratamiento de estos problemas se definen conceptos como el de práctica matemática, configuraciones, significado institucional de un objeto y significado personal de un objeto matemático.

Los investigadores en didáctica de las matemáticas han trabajado sobre enseñanza y aprendizaje de la demostración desde diferentes líneas de investigación Fiallo, Camargo y Gutiérrez (2013) hacen una recopilación de las principales investigaciones y plantean una estructura organizativa. Donde se considera el análisis de libros de texto, por ejemplo Font y Godino (2006) proponen que el análisis de libros de texto ha de ser una de las competencias contemplada en la formación de profesores y muestran que este se puede realizar con configuraciones epistémicas.

## Descripción del Método

### *Configuraciones epistémicas*

En el EOS se considera que los objetos matemáticos son emergentes de sistemas de prácticas y para la explicación de dicha emergencia se deben considerar como mínimo los dos siguientes niveles de objetos que emergen de la actividad matemática Godino, Batanero y Font (2008).

Primer nivel: aquí están las entidades que se pueden observar en un texto matemático. Configuraciones de objetos intervinientes y emergentes de los sistemas de prácticas.

---

<sup>1</sup> MDM. Telésforo Sol Campuzano Profesor de la Facultad de Contaduría y Administración en la Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, Qro. [telesforo.sol@uaq.mx](mailto:telesforo.sol@uaq.mx) (autor corresponsal)



Segundo nivel: aquí se tiene una tipología de objetos que emergen de las distintas maneras de ver, hablar, operar, etc. los objetos pueden ser personales o institucionales, ostensivos o no ostensivos, unitarios o sistémicos, etc.

En el primer nivel se encuentra el constructo de configuración. Donde para analizar los objetos matemáticos que componen un texto matemático y en general la actividad matemática se contempla una ontología formada por los siguientes objetos matemáticos primarios:

**Elementos lingüísticos** (términos, expresiones, notaciones, gráficos) en sus diversos registros (escrito, oral, gestual).

**Situaciones-problemas** (aplicaciones extra-matemáticas, tareas, ejercicios).

**Conceptos- definición** (definiciones de función, límite, dominio, etc.).

**Proposiciones** (enunciados sobre conceptos)

**Procedimientos** (algoritmos, operaciones, técnicas de cálculo, etc.).

**Argumentos** (enunciados usados para validar o explicar las proposiciones y procedimientos, deductivos o de otro tipo).

Con la relación de estos seis tipos de objetos se forman las configuraciones epistémicas (CE), donde las situaciones problemas dan pie a la actividad; el lenguaje representa los otros objetos y sirve de instrumento para la acción; los argumentos justifican los procedimientos y proposiciones que se relacionan por los conceptos, las CE permiten conocer la estructura de las demostraciones. Como se menciona en Font y Godino ( 2006) las configuraciones epistémicas utilizadas en los libros de texto universitarios son de alguna manera laxas respecto a la parte precisión y rigor en el concepto de prueba, donde se busca trabajar en las pruebas de una manera axiomática, donde no se explica cuáles son los procedimientos, reglas o medios de prueba admisibles. Cabe mencionar que una de las características de las CE es que son flexibles y permiten trabajar una partes especifica de un libro como una demostración o un tema o un capítulo e incluso un libro. En este trabajo se utilizan para demostraciones en un tema. La Figura 1 se puede considerar como el modelo básico de las configuraciones epistémicas.

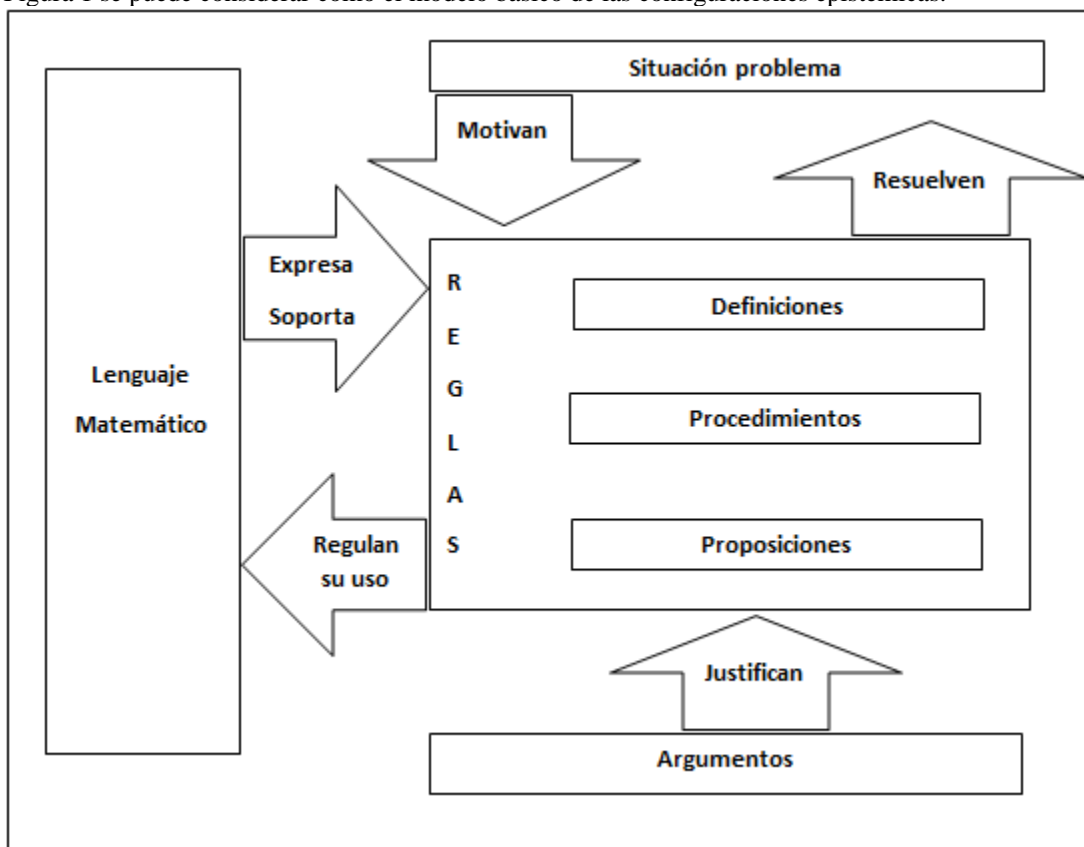


Figura 1. Configuración epistémica

### Descripción del desarrollo de concepto de función en los libros de texto

Se presentará de manera general el desarrollo del concepto de función. Los conceptos que se estudian previamente son: Teoría de conjuntos, pareja ordenada, producto cartesiano, relaciones, dominio, imagen y codominio de una relación.

Después se define el concepto de función: Sean  $A$  y  $B$  conjuntos. Una función  $f: A \rightarrow B$  es una relación  $R$  en  $A \times B$  que satisface:

- i.  $D_R = A$ ; es decir, para toda  $x \in A$  existe una pareja  $(x, y) \in R$ .
- ii. Cada elemento  $x \in A$  tiene asociado uno solo de  $B$ ; es decir,  $(x, y_1) \in R$  y  $(x, y_2) \in R$  implica  $y_1 = y_2$

El conjunto  $A$  es llamado dominio de la función y el conjunto  $B$  codominio de la función y para cada  $x \in A$ , denotamos con  $f(x)$  al elemento de  $B$  que le corresponde; es decir,  $(x, f(x)) \in R$ . Llamamos a  $f(x)$  la imagen del elemento  $x$ .

Se siguen las siguientes definiciones: función identidad, igualdad de funciones, imagen de una función y composición de funciones.

Teorema 1: Sea  $f: A \rightarrow B$  una función. Entonces  $I_B \circ f = f$  y  $f \circ I_A = f$  donde  $I_B, I_A$  son las funciones identidades en  $B$  y  $A$  respectivamente.

Teorema 2: Sean  $f: A \rightarrow B, g: B \rightarrow C$  y  $h: C \rightarrow D$  funciones. Entonces  $h \circ (g \circ f) = (h \circ g) \circ f$  es decir la composición de funciones es asociativa.

Para una función se define su inverso izquierdo, inverso derecho y su inverso. También se define cuando una función es invertible.

Teorema 3: Si  $f$  tiene inverso derecho  $g_1$  e inverso izquierdo  $g_2$  entonces  $g_2 = g_1$  y  $f$  es invertible.

Después se definen cuando una función es inyectiva, suprayectiva y biyectiva.

De las definiciones anteriores se siguen las siguientes proposiciones:

Proposición 1:  $f: A \rightarrow B$  es invertible si y sólo si, es biyectiva.

Proposición 2: La composición de dos funciones inyectivas es inyectiva.

Proposición 3: La composición de dos funciones suprayectiva es suprayectiva.

### Configuración epistémica respecto al concepto de límite

A continuación se muestra un ejemplo de cómo se hace un análisis de la estructura de una demostración sobre el concepto de función con el constructo CE. Primero se considera la demostración que está en el libro, que es la siguiente (en este ejemplo se trabaja la demostración de la proposición 2):

Proposición 2: La composición de dos funciones inyectivas es inyectiva.

Demostración: Suponemos que  $f: A \rightarrow B, g: B \rightarrow C$  son inyectivas.

Sean  $a_1, a_2 \in A$  tales que  $(g \circ f)(a_1) = (g \circ f)(a_2)$ ; de la definición de composición obtenemos

$$g(f(a_1)) = g(f(a_2))$$

Y como  $g$  es inyectiva concluimos que

$$f(a_1) = f(a_2);$$

Acto seguido podemos concluir que  $a_1 = a_2$  por ser  $f$  inyectiva. Esto muestra que  $g \circ f$  es inyectiva.

La configuración epistémica de la demostración de la proposición 2 puede estar conformada como lo muestra la Figura 2.

Después de generar las configuraciones epistémicas de las demostraciones de los teoremas y proposiciones respecto al concepto de función se agrupan los diferentes conceptos, proposiciones, procedimientos, lenguajes y argumentos utilizados para generar una configuración epistémica que englobe las características generales del tratamiento de la demostración. Lo cual se muestra en la Figura 3

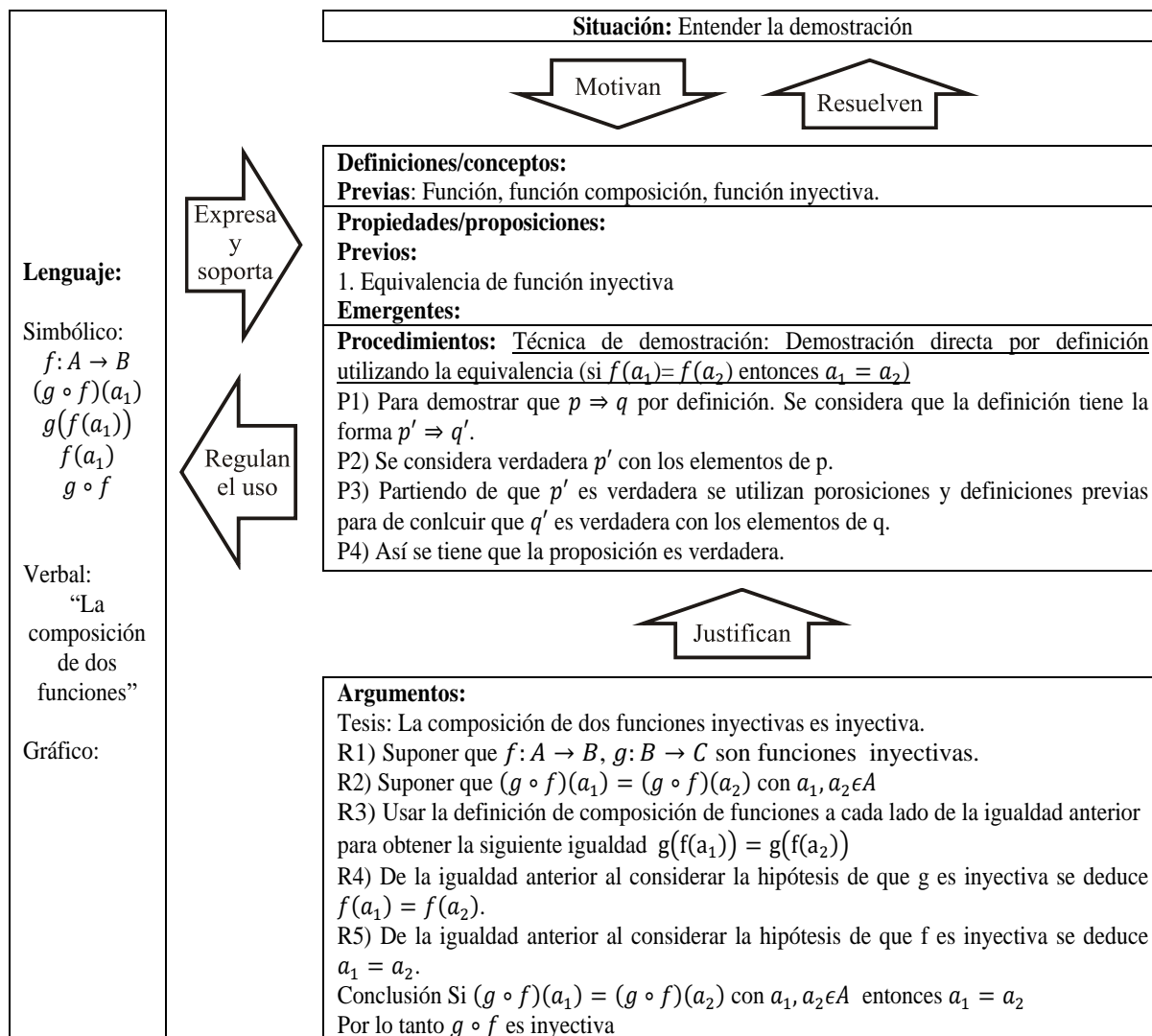
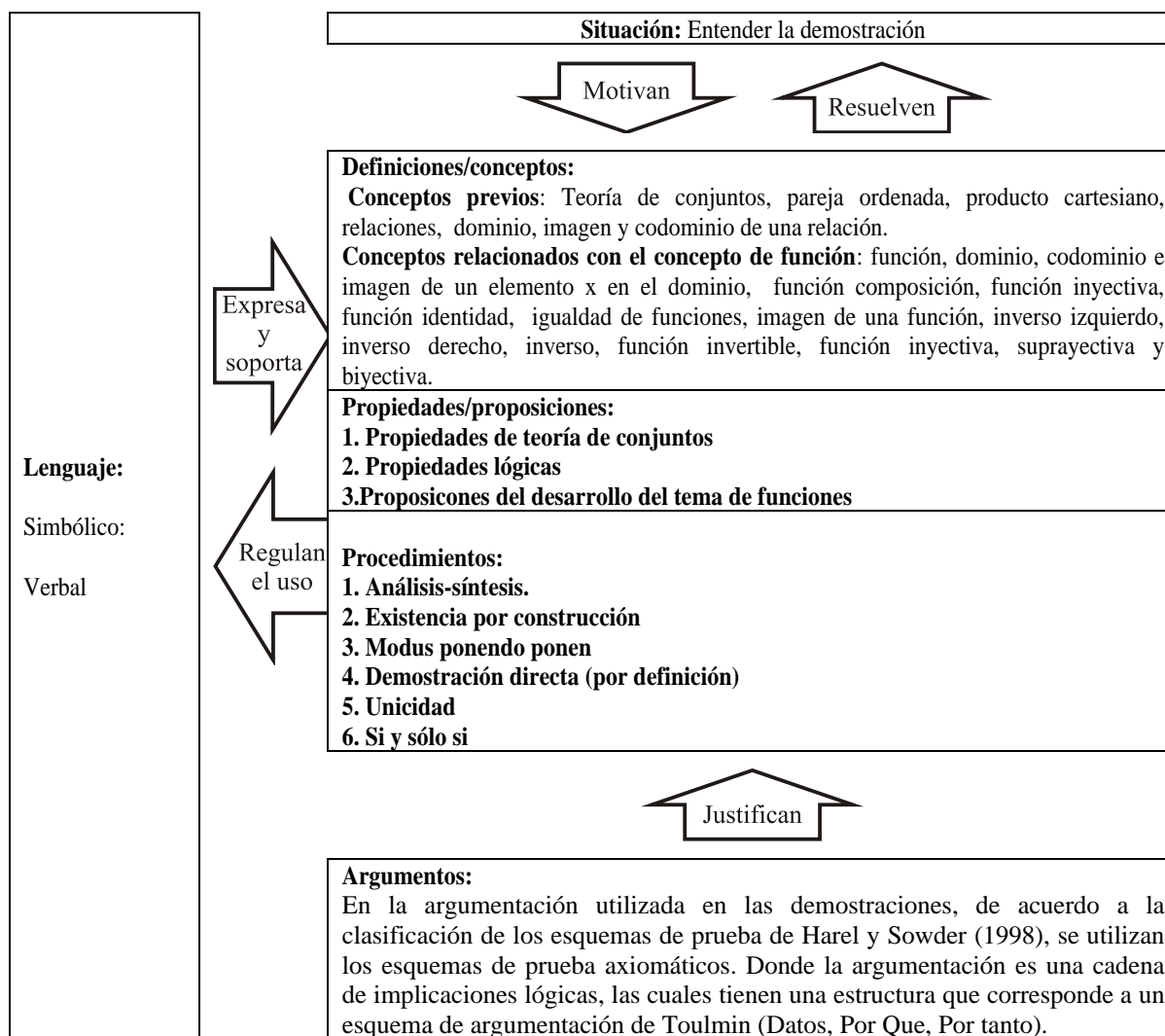


Figura 2 CE demostración composición de funciones inyectivas es inyectiva



**Figura 3 Características de las CE de las demostraciones respecto al tema de función**

### Comentarios Finales

Para el desarrollo de las configuraciones se consideró el orden con que aparecen los teoremas en el libro de Cárdenas et al. 2016. Ya que en otros libros revisados los teoremas aparecen pero con más información entre ellos y el interés en este trabajo es sobre demostraciones lo cual este libro sinestesia. Por otro lado se tiene presente que las configuraciones epistémicas se son flexibles y esto permite quitar o aumentar elementos de acuerdo al interés del autor.

Cabe aclarar que este trabajo es un análisis del tratamiento de la demostración y que puede ser parte del análisis de un libro de texto matemático complementándolo con un estudio sobre análisis fenomenológico, análisis de comentarios, análisis bibliográfico, didáctico cognitivo, etc. También es importante mencionar que de acuerdo al objetivo el trabajo no busca dar el significado institucional de la demostración correspondiente al tema de función pues este análisis fue específicamente sobre las demostraciones de los teoremas.

#### Resumen de resultados

Después de generar las configuraciones se tienen las siguientes características del tratamiento de la demostración de los teoremas del concepto de función: Los procedimientos más utilizados en las demostraciones son: Análisis-síntesis, existencia por construcción, Modus ponendo ponem, demostración directa (por definición), unicidad y demostración del tipo si y sólo si.

Las proposiciones más utilizadas dentro de las demostraciones son prácticamente de tres tipos: las que tienen que ver con la teoría de conjuntos, proposiciones lógicas y las propias del tema de función.

El lenguaje más utilizado es el simbólico y verbal.

Respecto a la argumentación se puede observar que en la mayoría de las demostraciones no se mencionan todas las relaciones que se dan entre los objetos matemáticos y que la estructura general del modelo de Toulmin (datos, garantías y conclusión) está de manera implícita. Por otro lado al considerar los esquemas de prueba de Harel y Sowder (1998) los tipos de esquemas que aparecen son axiomáticos pues son demostraciones formales. Por último se puede observar que para pasar de lo general a lo particular dentro de una demostración se utiliza como puente lo particular. Esta situación es compleja porque aparece el problema de si la representación es de un elemento concreto o bien de un objeto en general (Font, 2017).

#### Conclusiones

Las configuraciones epistémicas muestran de manera explícita los elementos necesarios que se deben tener en cuenta para dar lectura a una demostración. Ya que los libros de texto no explicitan varios elementos como procedimientos y argumentos principalmente. Al ser el concepto de función uno de los temas tratados en los primeros cursos de varias licenciaturas las CE permiten tener presentes los conceptos previos que se deben dominar para entender las demostraciones y también poder ubicar los conceptos donde se tienen dificultades para poder leer y entender la demostración.

#### Recomendaciones

Algunas preguntas que se generan después de generar este trabajo quedan pendientes por contestar son: ¿Cómo se pueden utilizar las CE para la enseñanza del concepto de función? ¿Con las CE se pueden identificar conflictos cognitivos y semióticos de los estudiantes respecto al concepto función? ¿Cómo se pueden utilizar las CE para trabajar el significado personal del concepto función en los estudiantes? ¿Qué prácticas, objetos y procesos matemáticos ponen en juego los estudiantes para resolver un tipo de tareas matemáticas respecto al concepto de función?

### Referencias

- Cárdenas, Humberto; Lluís, Emilio; Raggi, Francisco y Tomás, Francisco. "Álgebra Superior" Editorial Trillas, México, 2016.
- Fiallo, J., Camargo, L. y Gutiérrez, Á. "Acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la demostración en matemáticas." *Revista Integración*, 31(2), 181-205, 2013
- Font, Vicenç. "Una perspectiva ontosemiótica sobre cuatro instrumentos de conocimiento que comparten un aire de familia: particular/general, representación, metáfora y contexto." *Educación Matemática*, agosto, 95-128, 2007.
- Font, M. V. y Godino, J. D. "La noción de configuración epistémica como herramienta de análisis de textos matemáticos: su uso en la formación de profesores." *Educação Matemática Pesquisa*, 8(1), 67-98, 2006.
- Godino, J. D. "Origen y aportaciones de la perspectiva Ontosemiótica de investigación en didáctica de la matemática". *Investigación En Educación Matemática XVI*, 49-68, 2012
- Harel, G; Sowder, L. "Students' Proof Schemes: Results from exploratory studies". En: Dubinski, E; Schoenfeld, A. y Kaput, J. (Eds), *Research on Collegiate Mathematics Education*, vol. III., 234-283. American Mathematical Society, Providence, USA. 1998

# Estudio de la toxicidad aguda del fungicida oxiclورو de cobre sobre un representante del fitoplancton

QFB Gerardo Solís González<sup>1</sup>, DC Alondra Alelie Cortés Téllez<sup>2</sup>, DC Martha Estrella García Pérez<sup>3</sup> y DC María Carmen Bartolomé Camacho<sup>4</sup>

**Resumen-** El uso de agroquímicos en México se ha fortalecido junto con la expansión agrícola y están generando una enorme cantidad de residuos tóxicos que afectan el medio ambiente; aunque los plaguicidas tienen sin duda efectos en la superficie terrestre, el principal medio de daño ecológico es el agua contaminada, ya que pueden alcanzar los cuerpos de agua, ya sea por aplicaciones directas por la deriva y escurrimiento durante o después de su aplicación. Dentro de los plaguicidas, los fungicidas basados en cobre y otros metales son de los más utilizados. Es por esto que el objetivo de este trabajo fue evaluar a través de la concentración inhibitoria media tras siete días de exposición ( $CI_{50(7d)}$ ) el riesgo tóxico del fungicida oxiclورو de cobre en ecosistemas acuáticos por medio de un indicador fitoplanctónico (microalga verde *Scenedesmus intermedius*), resultando en una respuesta tóxica con una  $CI_{50(7d)}$  de  $40.86 \text{ mg L}^{-1}$  (27.15 - 61.50) clasificado en la categoría III de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA) como sustancia peligrosa para el ambiente acuático.

**Palabras clave-** toxicidad crónica, *Scenedesmus intermedius*, oxiclورو de cobre

## Introducción

En México, la producción de alimentos de calidad para su venta y posición en el mercado internacional y la gran demanda de los productos del campo, han fortalecido el uso de agroquímicos para aumentar en número y calidad las cosechas obtenidas, sin preocupar a los productores el daño al medio ambiente por la enorme cantidad de residuos tóxicos generados.

Los principales agroquímicos utilizados son insecticidas, herbicidas y plaguicidas. Dentro de los plaguicidas, los fungicidas basados en cobre y otros metales son de los más utilizados, donde el agua es el principal recurso afectado por su contaminación con estas sustancias a través de aplicaciones directas o por la deriva y escurrimiento durante o después de su aplicación (Solís y López, 2003).

El oxiclورو de cobre es uno de los fungicidas más utilizados debido a su modo de acción de contacto (protectante), es decir, afecta al mismo tiempo varias de las funciones celulares del agente patógeno. De manera general, el cobre entra en contacto con las esporas impidiendo su germinación o desarrollo (acción fungistática) y después de dos horas de exposición al producto se logra una acción fungicida, por la penetración del producto dentro de las células. Los fungicidas cúpricos producen estrés oxidativo a través de la generación de radicales libres sobre distintos grupos funcionales como SH-, NH<sub>2</sub>-, COO-, en pared y membranas celulares, así como alteraciones en enzimas clave (Melgarejo y Abella, 2011).

El cobre es un metal esencial para la mayoría de los seres vivos, pero en concentraciones altas puede ser tóxico. Además, el cobre utilizado como ingrediente activo de algunos fungicidas (en este caso, oxiclورو de cobre) ha reportado una persistencia extrema en suelo y agua a pesar de su baja solubilidad (Gladstone, 2002; IRET, 2020).

Por otra parte, algunos organismos que logran asimilar el cobre, por lo general, producen como respuesta la bioacumulación de este metal formando complejos con sustancias orgánicas de difícil excreción (Scelzo, 1997). Es por esto que, la utilización de compuestos metálicos en la agricultura, supone un riesgo debido a su persistencia y a la bioacumulación en los organismos pudiendo biomagnificarse a través de la cadena trófica.

Los bioensayos permiten determinar los efectos tóxicos de una sustancia y su repercusión en una población y su medio ambiente. Estos ensayos pueden evaluar la toxicidad de un compuesto de manera aguda o crónica utilizando especies representativas de diferentes niveles tróficos, representando el estado general del sistema en estudio al extrapolar los resultados a los demás niveles de la cadena trófica (Baker *et al.*, 2003; Castillo, 2004).

<sup>1</sup> Estudiante del PIMCB Facultad de Químico-Farmacobiología, UMSNH, Morelia, Michoacán, México. [gerardo.solis@umich.mx](mailto:gerardo.solis@umich.mx)

<sup>2</sup> Doctora en Ciencias por el PIDCB, Facultad de Químico-Farmacobiología, UMSNH, Morelia, Michoacán, México. [aact886@hotmail.com](mailto:aact886@hotmail.com)

<sup>3</sup> Profesor-Investigador Asociado C. Facultad de Químico-Farmacobiología, UMSNH, Morelia; Michoacán, México. [margarc@live.ca](mailto:margarc@live.ca)

<sup>4</sup> Profesor-Investigador Titular B. Laboratorio de Toxicología, Facultad de Químico-Farmacobiología, UMSNH, Morelia, Michoacán, México. [carbarcam@outlook.es](mailto:carbarcam@outlook.es) (autor correspondiente).



El bioindicador utilizado en este estudio fue la microalga *Scenedesmus intermedius*, la cual es productora primaria dentro de la cadena trófica (fitoplancton). Es una microalga de agua dulce denominada microalga verde (Chlorophyta) por su coloración característica, debido a la presencia de clorofila -a y -b. Tiene una gran importancia ecológica debido a que es (junto con las demás especies de microalgas verdes), la mayor productora de biomasa en sistemas de agua dulce por la formación de floraciones algales, de ahí su importancia como bioindicador en la realización de este estudio, además de proveer información de las características fisicoquímicas del medio ambiente acuático cuando este está en estado eutrófico, acidificado o por contaminación con metales (Cattaneo, 1995; Bellinger y Sigee, 2015). El objetivo del presente estudio fue evaluar la toxicidad crónica del fungicida oxiclورو de cobre sobre *Scenedesmus intermedius* (representante del fitoplancton) tras siete días de exposición.

### Descripción del método

#### *Sustancia de ensayo*

La sustancia de ensayo utilizada fue el fungicida oxiclورو de cobre con una pureza de 92.4 %  $[\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}]$  con un contenido de 59.5 % de cobre en concentración no menor de 550 g Cu/Kg oxiclورو de cobre (Agrocuper Ecovert, Agroquímica S. A. de C. V., México). Se trabajó a concentraciones crecientes del fungicida en un rango de 10 a 100 mg  $\text{L}^{-1}$ .

#### *Medio de cultivo BG-11*

El medio de cultivo BG-11 se preparó bajo condiciones asépticas, esterilizando agua tridestilada (o destilada) y dejando enfriar. Posteriormente se hizo una disolución 1:100, es decir, para 1000 ml se disolvió 10 ml de BG-11 Broth en 990 ml de agua tridestilada estéril. El pH se ajustó a 7.1 con solución de NaOH 1 M. Una vez preparada la solución se debe mantener en refrigeración (2-8 °C) en frascos estériles.

#### *Material biológico*

*Scenedesmus intermedius* (Si), se mantienen en cultivo axénico a 21 °C y periodo de luz-oscuridad de 12:12h a una intensidad fotónica de 60  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ , en matraces de cultivo (Greiner; Bio-One; GmbH, Germany), con 20 ml de medio de cultivo BG-11 (Sigma-Aldrich Chemical Co., St. Louis, MO, USA).

#### *Ensayos de inhibición de tasa de crecimiento*

Para estudiar el efecto inhibitorio se utilizaron tubos de doble cierre estériles y de poliestireno (Sarstedt, AG & Co. Germany) se establecieron 6 réplicas por cada concentración ensayada y un control sin xenobiótico.

Inicialmente, en cada tubo se incluye una concentración de  $10^6$  cel  $\text{mL}^{-1}$  en volumen total de 3 mL. Las células se obtienen de cultivos madre y la concentración se ajusta por recuento sobre cámara de Neubauer (BlauBrand, GmbH + CO KG, Germany) en microscopio óptico (Zeiss, Carl Zeiss Microscopy GmbH, Germany). Los sets son expuestos a las concentraciones crecientes del xenobiótico. Tubos control y tubos expuestos al tóxico son mantenidos durante todo el ensayo a 21 °C e iluminación en ciclo 12:12 de luz-oscuridad. Tras siete días (7d) de exposición, se midió la fluorescencia emitida por la clorofila utilizando un fluorímetro (Tecan Group Ltd., Switzerland) que utilizó filtros de emisión y excitación de 485-670 nm.

#### *Análisis estadístico*

Los valores de la  $\text{CI}_{50(7d)}$  y 7d-NOEC sobre *Scenedesmus intermedius* fueron obtenidos por regresión no lineal a través de la relación Concentración-Respuesta. La prueba de distribución normal de los datos se realiza a través de la prueba D'Agostino y Pearson, utilizando un intervalo de confianza de  $p < 0.05$ . Los cálculos estadísticos fueron realizados por el paquete estadístico Graph-Pad Prism v7.0 (Graph-Pad Software Inc., USA).

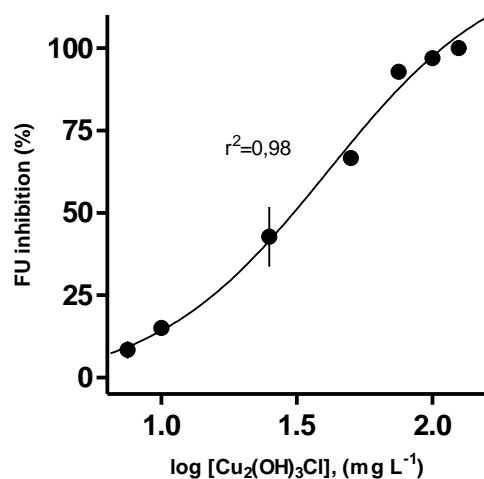
### Resultados

La  $\text{CI}_{50}$  y NOEC resultantes de la exposición del oxiclورو de cobre  $[\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}]$  sobre la microalga verde *Scenedesmus intermedius* tras 7 días de ensayo, se muestran en la **Tabla 1**. Estos resultados indican que, de acuerdo con la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA), la sustancia de estudio (oxiclورو de cobre), se clasifica en la categoría III, es decir, corresponde a una sustancia peligrosa para el ambiente acuático (moderadamente tóxica).

**Tabla 1.** Valores de la  $CI_{50}$  y NOEC del oxiclورو de cobre sobre *Scenedesmus intermedius* tras 7 días de exposición.

Índices de toxicidad	mg L <sup>-1</sup> (L. C. 95 %)
7d-NOEC	6.40 (4.72-8.13)
$CI_{50(7d)}$	40.86 (27.15-61.50)

El efecto de la exposición de *Scenedesmus intermedius* con el fungicida en estudio (oxiclورو de cobre), resultó en una respuesta tóxica donde, al aumentar la concentración del fungicida sobre el efecto en la fluorescencia emitida por la clorofila de la microalga en estudio, se inhibió el crecimiento de dicha microalga como se observa en la **Figura 1**.



**Figura 1.** Curva Concentración-Respuesta de la exposición de *Scenedesmus intermedius* con el fungicida oxiclورو de cobre [Cu<sub>2</sub>(OH)<sub>3</sub>Cl].

### Discusión

De los resultados obtenidos en este estudio teniendo una  $CI_{50(7d)}$  de 40.86 mg L<sup>-1</sup> y 7d-NOEC 6.4 mg L<sup>-1</sup>, podemos comparar con lo obtenido por el Instituto Regional de Estudios de Sustancias Tóxicas (IRET) de Costa Rica donde, sobre la microalga *Pseudokirchneriella subcapitata* también conocida como *Raphidocelis subcapitata* o *Selenastrum capricornutum*, en un estudio a 72 h, obtuvieron una  $CI_{50}$  de 0.33 mg L<sup>-1</sup> lo que coloca al oxiclورو de cobre como muy tóxico para organismos acuáticos, además de poder clasificarlo en la categoría I de la US-EPA, entendiendo que Categoría I > Categoría III en términos de toxicidad.

Por otra parte, un estudio realizado por Scheerbaum, 2013 sobre *Scenedesmus subspicatus* a la exposición del oxiclورو de cobre a las 72h, obtuvo una  $CI_{50}$  de 52.30mg Cu L<sup>-1</sup>, que de acuerdo el valor de  $CI_{50}$  en nuestro estudio al convertirlo en equivalentes en mg de Cu por Kg de la sal ( $CI_{50}$  20.43mg Cu L<sup>-1</sup>), es menor la concentración necesitada para la inhibición de fluorescencia de la microalga, y por ende de su tasa de crecimiento (ECHA, 2013).

De acuerdo con la Evaluación voluntaria de riesgo de compuestos del cobre de la Unión Europea (en inglés EU Voluntary risk assessment of Copper compounds) (ECHA, 2013), en un ensayo sobre *Chlorella vulgaris*, en un estudio crónico en pH de 5.5 a 8.5 obtuvieron una NOEC de 0.09 mg L<sup>-1</sup> y, sobre *Raphidocelis subcapitata* al mismo rango de pH y en un estudio crónico, una NOEC de 0.04 mg L<sup>-1</sup>, lo que es significativamente menor que lo obtenido en este estudio (NOEC 6.4 mg L<sup>-1</sup>), es decir, se requiere menor cantidad de oxiclورو de cobre para poder provocar efectos de toxicidad, esto contrasta con lo dicho por la NOM-127-SSA1-1994 que indica como límite máximo permisible en agua para consumo humano hasta 2.0 mg L<sup>-1</sup> de cobre.

### Conclusiones

Los resultados obtenidos mostraron que el oxiclورو de cobre es peligroso para organismos fitoplanctónicos a largo plazo generando daños ecotoxicológicos graves en los cuerpos de agua que son punto final de este fungicida. Sin embargo, es necesario estudiar el efecto de otras sustancias metálicas o análogos del cobre así como herbicidas e insecticidas que son aplicados a los cultivos y su respuesta individual y en mezcla así como su interacción con este plaguicida.

### Referencias

- Baker, S., Herrchen, M., Kund-Rinke, K., Klein, W., Kördel, W., Peijnenburg, W. & Rensing, C. (2003). Underlying issues including approaches and information needs risk assessment. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 56:6-19
- Bellinger, E. G. & Sigeo, D. C. (2015). *Freshwater Algae: Identification, Enumeration and Use as Bioindicator* (Segunda ed.). Oxford, United Kingdom. WILEY Blackwell.
- Castillo, G. (2004). Ensayos Toxicológicos y Métodos de Evaluación de Calidad de Aguas. Estandarización, intercalibración, resultados y aplicaciones. IDRC/IMTA. 202 p.
- Cattaneo, A., Methot, G., Pinel-Alloul, B. *et al.* (1995). Epiphyte size and taxonomy as biological indicators of ecological and toxicological factors in lake Saint-Francois (Quebec). *Environmental Pollution* 87, 357–372.
- ECHA (European Chemicals Agency). (2013). CLH report for copper oxychloride. European Chemicals Agency, Helsinki, Finland. Recovered from: <https://echa.europa.eu>
- Gladstone, S. (2002). Informe de consultoría preparado para PROARCA/SIGMA. Contaminación por plaguicidas en las Cuencas Hidrográficas que desembocan en el Golfo Fonseca y oportunidades para su prevención y mitigación. USAID.
- IRET (Instituto Regional de Estudios de Sustancias Tóxicas). (2020). Manual de Plaguicidas de Centroamérica. Universidad Nacional Heredia, Costa Rica: *Plaguicidas de Centroamérica*. Recuperado de: <http://www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/index.php/base-de-datos-menu/423-oxiclورو-de-cobre>
- Melgarejo García, J. & Abella Portilla, F. (2011). Fungicidas. *Mecanismo de acción de los fungicidas*. Revista Ventana al Campo. 11. 193-202.
- NOM-127-SSA1-1994. Norma Oficial Mexicana. Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. Publicado en el DOF el 22 de noviembre de 2000.
- Scelzo, M. (1997). Copper toxicity in nauplii larvae of the commercial shrimp *Artemisia longinaris* (Crustacea, Decapada, Penaeidae). *Invest. Mar. Valparaiso*, 25:177-185.
- Solís, L M. & López, J. A. (2003). Principios básicos de contaminación ambiental (Primera ed.). Toluca, México: UAEM.

# ANÁLISIS DE PROBLEMÁTICA DE LA MEZCLA AZEOTRÓPICA FURFURAL-AGUA EN UN PROCESO DE REFINACIÓN DE ACEITE LUBRICANTE CON FURFURAL

Dr. Luis Soria Álvarez<sup>1</sup>, Dr. Luis Edilberto Cárdenas Galindo<sup>2</sup>, ITEA. Alberto Pascual Vázquez Rentería<sup>3</sup>, M.C.  
Oscar Joel Vargas Hernández<sup>4</sup>

**Resumen**— En el proceso de refinación del petróleo crudo, uno de los cortes separados durante la destilación primaria está compuesto por hidrocarburos de 26 y 40 átomos de carbón. Esta es la materia prima para la creación de aceites lubricantes sometidos a procesos para obtener la calidad necesaria, en la eliminación de compuestos aromáticos mediante el proceso de “refinación con Furfural”, una problemática es la mezcla azeotrópica Furfural-agua que interfiere en la recuperación de Furfural, este fenómeno azeotrópico inicia en el acumulador donde llegan las corrientes residuales de Furfural, aceite y agua del proceso de refinación. Al realizar el análisis experimental, se concluye que el manejo inadecuado de la temperatura en el acumulador, provoca un mal perfil de la destilación azeotrópica provocando que por el fondo arroje cantidades significativas de furfural causando graves problemas a la zona de tratamiento de agua.

**Palabras clave**—Aceite lubricante, azeotrópica, furfural, refinación

## Introducción

Los aceites lubricantes obtenidos en la refinación del petróleo crudo llevan consigo compuestos aromáticos que cuando son sometidos a condiciones severas de trabajo dan origen a resinas y lacas, por lo que se les aplica un proceso de extracción con furfural, el cual extrae los aromáticos indeseables. El aceite base a refinar entra en las torres extractoras en contracorriente con furfural, sustancia química parcialmente miscible con los aceites minerales. El furfural se pone en íntimo contacto con el aceite y va extrayendo aquellos compuestos predominantemente aromáticos, de manera que cuando llega al fondo de la torre extractora contiene un alto porcentaje de ellos.

Como contrapartida, el aceite lubricante que sale por la parte superior ha sido despojado de los compuestos aromáticos y solamente resta eliminarle las trazas de furfural que contiene.

El Furfural drenado forma una mezcla azeotrópica con el agua, el agua separada de la mezcla va directamente a la planta tratadora de agua (PTAR) donde el furfural resulta fatal para los microorganismos de los lodos activados. De igual forma, el furfural es recuperado previa eliminación de residuos de aceite y agua que se le han integrado durante el proceso, esto se lleva a cabo en una columna de destilación azeotrópica, que, en su punto de azeotropía destila Furfural con trazas de agua por el domo y agua con trazas de furfural por los fondos, la cual es enviada a la unidad de tratamiento de agua residual, por esto, es fundamental cuidar la concentración de furfural con el que se separa el agua, un exceso de furfural trae consigo una alta mortandad de los microorganismos utilizados en los tratamientos del agua residual.

El proceso de la obtención de lubricantes en México ha pasado a un segundo plano por no significar un valor agregado en la estrategia energética nacional, por lo que se ha descuidado su operación, sin embargo, el impacto que ocasiona su descontrol operacional está repercutiendo en otras secciones fundamentales como el tratamiento de agua residual por la contaminación con el Furfural que este proceso drena durante su operación.

En el presente trabajo de investigación se analizarán las características de equilibrio vapor-líquido de la mezcla azeotrópica formada por el agua y el Furfural para encontrar desviaciones operacionales que no permitan la correcta operación de la torre de destilación azeotrópica evitando así el drenado de Furfural hacia la PTAR y las consecuentes alteraciones a su proceso de lodos activados.

---

<sup>1</sup>Dr. Luis Soria Álvarez es Profesor Tutor de la Universidad Tecnológica de Salamanca, Guanajuato, México. Isoria@utsalamanca.edu.mx.

<sup>2</sup>Dr. Luis Edilberto Cárdenas Galindo es Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica de Salamanca, Guanajuato, México. lacardenas@utsalamanca.edu.mx

<sup>3</sup>ITEA. Alberto Pascual Vázquez Rentería es Profesor Tutor de la Universidad Tecnológica de Salamanca, Guanajuato, México. avazquez@utsalamanca.edu.mx

<sup>4</sup>M.C. Oscar Joel Vargas Hernández es Encargado de la Dirección de Carrera de Ingeniería en Procesos Químicos de la Universidad Tecnológica de Salamanca, Guanajuato, México. ovargas@utsalamanca.edu.mx

### Descripción del Método

Debido a la problemática presentada en un acumulador, se observaron constantes drenados de agua en la torre reportando un contenido de furfural más alto de lo normal, se procedió a realizar los análisis correspondientes.

El sistema del acumulador es una mezcla azeotrópica de dos líquidos parcialmente miscibles (furfural-agua), en la Figura 1 se muestra el comportamiento a presión constante.

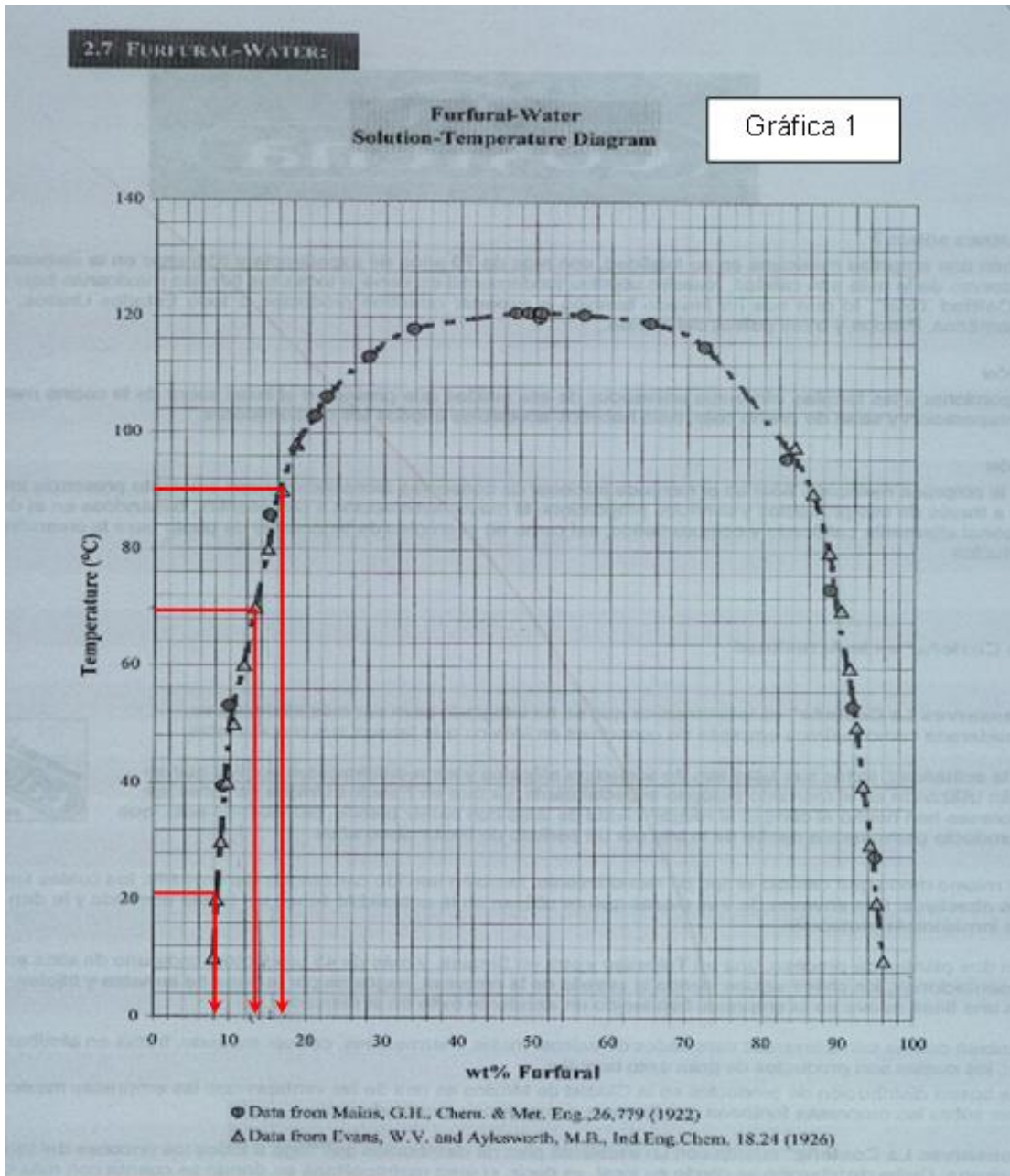
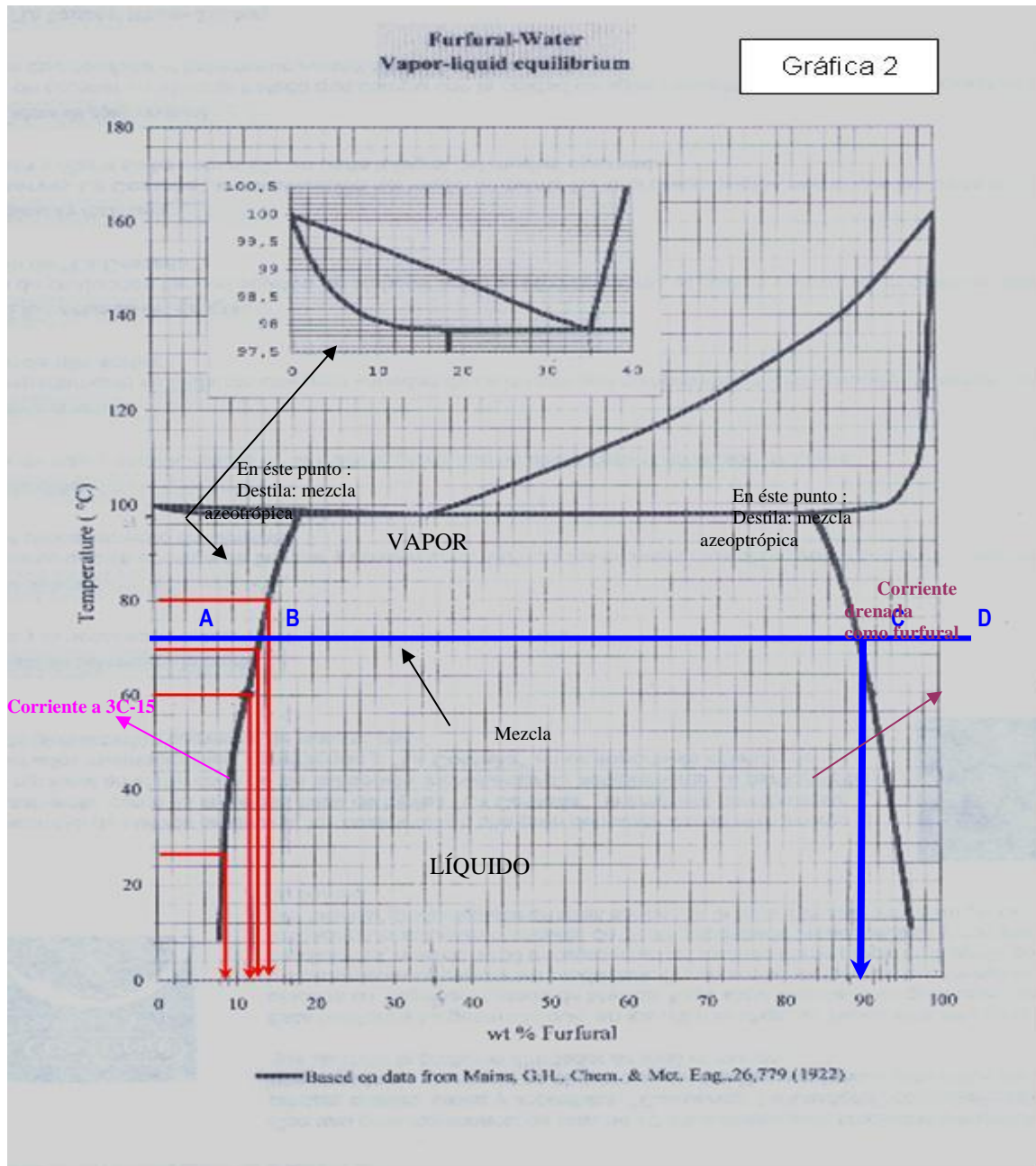


Figura 1. Diagrama Solubilidad vs Temperatura de la mezcla Furfural-Agua





**Figura 2.** Gráfica de equilibrio de fases Furfural-agua

De las Figuras 1 y 2, podemos observar que la mezcla azeotrópica furfural-agua a presión constante muestra un incremento en la solubilidad del furfural en el agua con el aumento de la temperatura del sistema, de tal manera que mientras que a temperatura ambiente (25°C) muestra una solubilidad de aproximadamente 8 % wt de furfural, a 70°C presenta un valor aproximado de 13% wt y a 80°C un 15 % wt aproximadamente (líneas en color rojo).

Si tomamos como referencia la temperatura de 75 °C (línea azul) observaremos que entre 0% y 14% de furfural (segmento), la mezcla se comporta como completamente miscible.

Si a la misma temperatura, el sistema contiene más furfural, se llegará al máximo de miscibilidad del furfural en el agua, en donde encontraremos 2 fases, una de 14% de furfural (furfural miscible en agua) y otra de 90% de furfural (agua miscible en furfural) en proporciones definidas por la cantidad en exceso del furfural o agua. También se encontrará una zona de inmiscibilidad en el segmento.



Si el sistema contiene más del 90% de furfural, se vuelve a caer en la zona de miscibilidad total pero ahora agua en furfural (segmento).

Por lo tanto, a menor temperatura en el acumulador (tanto como lo permita el proceso) se mandará a la torre una mezcla con menos cantidad de furfural, lo cual facilitará el manejo de la mezcla en la zona de la gráfica donde el residuo es agua(según la gráfica entre 98 °C y 100°C), debajo de 98°C en la torre se tendrá la mezcla en su estado líquido por lo que destilará solo el vapor inyectado y por el fondo saldrá la mezcla furfural-agua como se recibe del acumulador.

### Resultados

De los resultados obtenidos, se procedió a realizar análisis experimentales, se solicitó una muestra del acumulador y se analizó el comportamiento de la mezcla azeotrópica con el incremento de la temperatura. El resultado se puede observar en las Figuras 3, 4, 5 y 6 tomadas de la mezcla a diferentes temperaturas donde se ve claramente que con el aumento de la temperatura la fase del furfural tiende a desaparecer y por el color tomado por las fase acuosa y fase de aceite se asume que el furfural se está incorporando (debido a que es una mezcla parcialmente miscible) al agua y al aceite.

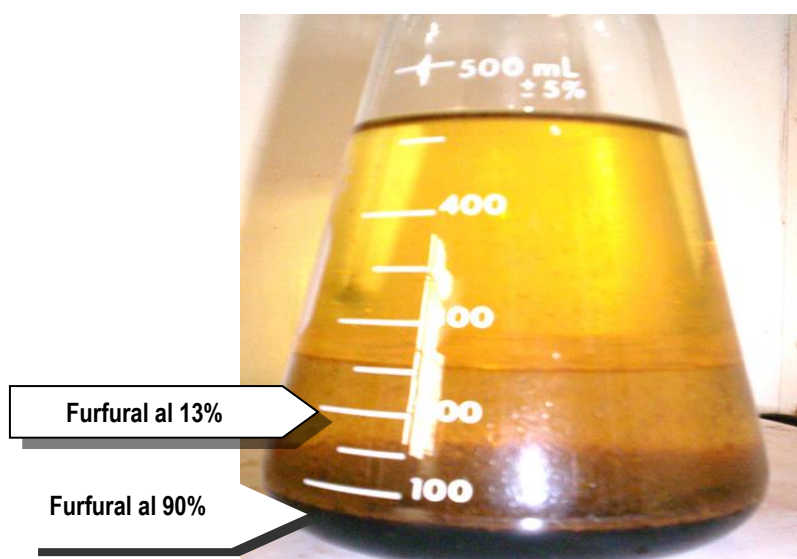


Figura 3. Mezcla a 70°C

A ésta temperatura se observa la fase de aceite y la doble fase (según la gráfica) de furfural miscible en agua (punto B) y agua miscible en furfural (punto C).

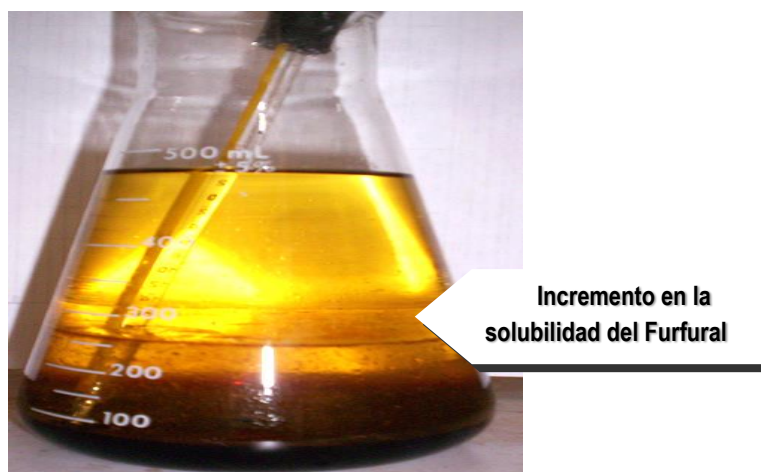
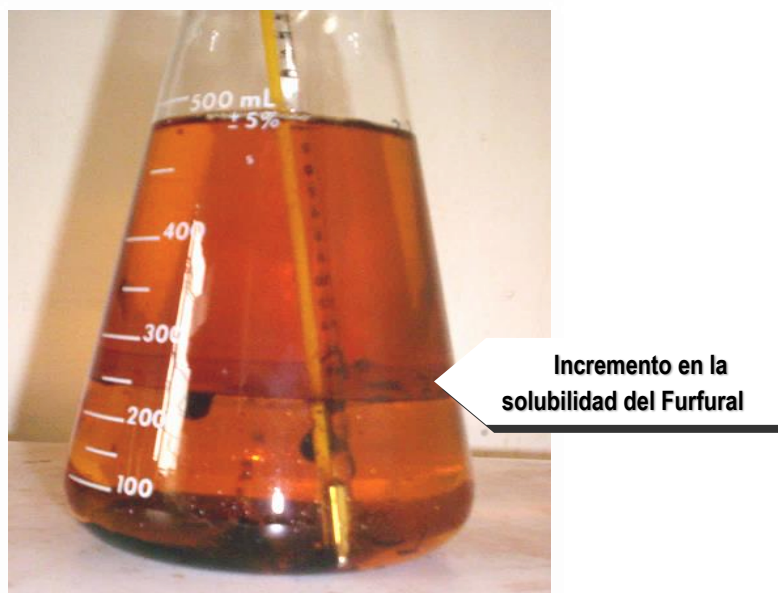


Figura 4. Mezcla a 75°C

A una temperatura de 75°C podemos observar que la miscibilidad de la fase B aumenta mientras que la miscibilidad en el punto D disminuye (observable también en la gráfica).



**Figura 5.** Mezcla a 80°C

A 80°C se observa el mismo fenómeno de aumento en la concentración de furfural en punto B y disminución en punto C.



**Figura 6.** Mezcla a 90°C

A la temperatura de 90° C, el sistema ha llegado al punto en que la cantidad de furfural existente equivale a la máxima miscibilidad de furfural en agua (punto B) por lo que la fase de agua en furfural (punto C) ya no es visible.

La mezcla azeotrópica furfural-agua en el acumulador manejada por debajo de 75°C favorecería la formación de la mezcla furfural en agua (punto b de la gráfica) con la concentración adecuada para una buena separación

posterior, la mezcla agua en furfural (punto c de la gráfica) que es drenada como furfural del acumulador, estaría formada por una mayor cantidad de agua a medida que la temperatura aumenta.

El incremento de la cantidad de furfural acumulado en el acumulador podría favorecer la formación predominante de la mezcla agua en furfural (punto c de la gráfica) la cual es drenado del acumulador como "furfural"

De la gráfica 2 podemos observar que la mezcla llega a su punto de azeotropía a 98°C, por lo que en la torre tendría que operar a una temperatura mayor para garantizar que la mezcla pase al estado líquido y se drene por el fondo de la columna.

De la gráfica 2 se puede observar que entre 98 y 100°C, la mezcla se encontraría en una zona en la que destilaría la mezcla azeotrópica y drenaría por el fondo el agua.

### Conclusiones

Cuando se encuentre en esta situación es recomendable realizar los siguientes pasos:

- Manejar temperaturas por debajo de 75°C en el acumulador para favorecer la formación de la mezcla Furfural en agua con la concentración adecuada para una buena separación posterior.
- El incremento de la cantidad de Furfural en el acumulador favorecería la formación predominante de la mezcla agua en Furfural y traería problemas en la separación posterior.
- La mezcla se vuelve azeotrópica a 100°C apróx. Por lo que la torre de destilación azeotrópica se recomienda trabajar siempre por encima de 100°C para garantizar un buena separación.

### Referencias

- EL PETRÓLEO: Unidades para refinación de la base lubricante. (28 de 06 de 2010). *INGES AEROSPACE Mechanical Engineering*. Obtenido de <http://inges aerospace-mechanicalengineering.blogspot.com/2010/06/el-petroleo-unidades-para-refinacion-de.html>
- Gutiérrez, M. (2003). *Extracción de aceites lubricantes con furfural*. Móstoles, Madrid, España.
- L.C., K., G.B., H., & H.H., G. (1948). Furfural as a Selective Solvent in Petroleum Refining. *Industrial & Engineering Chemistry*, 40(2), 220-227. doi:<https://doi.org/10.1021/ie50458a009>
- Moreno Cárcamo, A. (2011). Equilibrio de Fases en Sistemas de Multicomponentes. Obtenido de [http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/CLASE07-11\\_19484.pdf](http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/CLASE07-11_19484.pdf)
- PETROLEOS MEXICANOS. (23 de 08 de 1965). Manual de operación de planta refinación con furfural. Salamanca, Guanajuato, México: PEMEX.
- Rivera Soto, M., & Aguilera Ricardo, J. (2000). Propiedades Físicas y Termodinámicas del furfural (primera parte). En *Tecnología Química* (Vol. XX, pág. 83).

# Programa de Estimulación Cognitiva Enfocada a Funciones Ejecutivas en Adultos Mayores de la Colonia La Mora, Puebla, México

MRC. Asunción Soriano Carpinteyro<sup>1</sup>, Dr. Víctor Mendoza Martínez<sup>2</sup>, Dr. Eloy Mendoza Machain<sup>3</sup> y Dr. Pedro López Eiroá<sup>4</sup>

**Resumen.** - Es evidente el crecimiento de Adultos Mayores en la población y la falta de prevención y estimulación en el área cognitiva es preocupante y todos los sectores deberían de poner más atención en esta área ya que se considera abandonada.

Los procesos cognitivos como las funciones ejecutivas son sin duda de gran importancia para la independencia y calidad de vida del ser humano principalmente en los adultos mayores. Las funciones ejecutivas son habilidades cognitivas propias de la corteza prefrontal (CPF) que permiten establecer metas, diseñar planes, seguir secuencias, seleccionar las conductas apropiadas e iniciar las actividades, así como también autorregular el comportamiento, monitorizar las tareas, seleccionar los comportamientos, y tener flexibilidad en el trabajo cognoscitivo y la organización de la tarea propuesta en el tiempo y en el espacio.

Por lo tanto, lo que se pretende con este programa es dar apoyo a los adultos mayores en las funciones ejecutivas demostrando que las dificultades en estos procesos cognitivos inciden en la memoria otro proceso importante en todo ser humano. Uno de los objetivos de este programa es lograr que los adultos mayores tengan una mejor calidad de vida y verlos felices.

**Palabras clave**— Adultos Mayores, estimulación cognitiva, funciones ejecutivas

## Introducción

### *Planteamiento del problema*

La incidencia de adultos mayores en el mundo cada día es más alta, Villarejo G, Ortiz, Llamas, Llanero, López, Prieto. (2017), señalan que la mayoría de estudios en población de adulto mayor de 65 años estiman una prevalencia anual entre el 4% y el 9%. La prevalencia es mayor en mujeres en casi todos los grupos de edad.

La demencia trae como consecuencia un aumento de la morbilidad, mortalidad, discapacidad y dependencia de los pacientes principalmente en adultos mayores, con una importante disminución de la calidad de vida y la supervivencia. (Aveleyra, 2015) menciona que la Organización Mundial de la Salud (OMS), refiere que los trastornos neuropsiquiátricos en personas mayores de sesenta años, son la depresión, la demencia y el deterioro cognitivo leve.

El funcionamiento de un proceso cognitivo en la edad adulta, se asocia con cambios cerebrales y cognitivos similares a los que presentan los procesos patológicos de envejecimiento, como las demencias.

El envejecimiento cerebral y los cambios en las funciones cognitivas se inician alrededor de los treinta años de edad, con la disminución cotidiana de células nerviosas.

A medida que se envejece, los diversos factores relacionados con el desgaste general de los órganos y sistemas, que van desde la reserva funcional y cognitiva del individuo, el estado cerebral, la dotación genética, el nivel de escolaridad, el grado de adaptación durante su vida, las enfermedades con repercusión cerebral, hasta las alteraciones sensoriales, son en su conjunto son esenciales para garantizar la autonomía e independencia en la edad adulta.

El impacto en el nivel económico de la demencia es enorme, y de evaluación compleja, por los costos sanitarios y los no sanitarios, directos e indirectos. Es indispensable desarrollar programas e incrementar los recursos enfocados a fomentar la investigación, prevención, diagnóstico precoz, tratamiento multidimensional y abordaje multidisciplinario, que permitan reducir la carga sanitaria, social y económica de la demencia.

Los procesos cognitivos durante la vejez es un tema importante de abordar que se debe estudiar en diferentes áreas médicas complementarias, desde la realización del diseño de pruebas de tamizaje y baterías neuropsiquiátricas en los distintos dominios cognoscitivos como la memoria, el cálculo y la atención, hasta la realización e interpretación de la imagenología de las regiones cerebrales involucradas en memoria y otras funciones mentales superiores.

---

<sup>1</sup>MRC. Asunción Soriano es Maestrante del programa de Maestría en Rehabilitación Cognoscitiva de la Universidad Mesoamericana de Puebla, [asuncionsoriano15@gmail.com](mailto:asuncionsoriano15@gmail.com)

<sup>2</sup> Dr. Víctor Mendoza Martínez es Director Académico del Centro de Investigación PYSEIP, Puebla, Puebla. [victor.mendoza@pyseip.com](mailto:victor.mendoza@pyseip.com) (autor correspondiente)

<sup>3</sup> Dr. Eloy Mendoza Machain es Director Administrativo del Centro de Investigación PYSEIP, Michoacán, México. [eloy.mendoza@pyseip.com](mailto:eloy.mendoza@pyseip.com)

<sup>4</sup> Dr. Pedro López Eiroá es Director General del Centro de Investigación PYSEIP, CDMX, México. [pedro.lopez@pyseip.com](mailto:pedro.lopez@pyseip.com)

El desafío que representa el crecimiento del envejecimiento poblacional en nuestro país, requiere del diseño y establecimiento de medidas innovadoras de prevención y control que nos lleven a atender, con esquemas de manejo integrado las enfermedades de mayor prevalencia en este grupo de edad, así como sus complicaciones.

En el Estado de Puebla de acuerdo al Programa de Acción para la Atención al Envejecimiento Introducción de Adulto y Anciano. (2019), encontramos que, en el año 2004, en el estado de Puebla de una población total de 5'453,153 habitantes el 5.2% corresponde a los mayores de 65 años de edad. Lo cual nos muestra que nuestra entidad tiende a envejecer muy rápido y para el año 2020 se espera un aumento mayor al 8%. La esperanza de vida para el presente en la entidad es de 77 años para las mujeres y 70 años para los hombres.

El envejecimiento está determinado por el comportamiento de la fecundidad, esperanza de vida al nacimiento, la mortalidad y la migración. De acuerdo a los criterios de las Naciones Unidas, una población puede verse envejecida, si más del 5% de sus habitantes tienen más de 65 años, o si más del 10% tienen 60 años o más.

El envejecimiento de la población, es uno de los fenómenos de mayor impacto del siglo XX, y seguramente, crucial en la construcción de la historia del siglo XXI.

Es indispensable trabajar de forma integral y preventiva sociedad y gobierno para apoyar a esta población tan vulnerable.

La problemática que se presenta en la Col. La Mora, ubicada al sur-oriente de la ciudad de Puebla, Puebla, existen adultos mayores que presentan dificultades en actividades de memoria, comprensión, de cálculo y de orientación, eso se observó al trabajar en la colonia un Programa de alfabetización, ellos se daban cuenta y manifestaban angustia al realizarla las tareas y la incertidumbre de no saber muchas veces la consigna. Nace así la idea de hacer un programa de estimulación cognitiva enfocado a funciones ejecutivas en adultos mayores, que ayude a fortalecer la memoria y poder aplicarlo con posterioridad en la Colonia.

### *Justificación*

La presente investigación fue motivada al realizar un trabajo de alfabetización con personas adultas mayores, pude apreciar que presentan dificultades para adquirir el aprendizaje, uno de los problemas más frecuentes es el olvido inmediato de la consigna dada y el poder recuperar información, esto llamo mucho mi atención y observar más su comportamiento el cual era de angustia e impotencia al sentirse desorientados y estar como en una penumbra de no saber que responder.

Con el fin de seguir apoyando a adultos mayores, se sigue investigando sobre el tema y encontramos que cada día son más adultos mayores y muchos de ellos están propensos a desarrollar una demencia por diversos factores de riesgo y uno de los factores de riesgo es el deterioro cognitivo, dentro de este deterioro encontramos a la memoria y a las funciones ejecutivas es por eso surge este proyecto de investigación que se enfocara en apoyar a los adultos mayores en la estimulación cognitiva de las funciones ejecutivas ya que al tener problemas en ellas trae como consecuencias dificultades en la memoria.

Investigando en la estimulación y rehabilitación de las funciones ejecutivas se observa que en Puebla en las instituciones públicas y privadas se enfocan poco en estas funciones superiores siendo estas una de las más importantes para todo el ser humano, sin ellas difícilmente podremos consolidar un buen aprendizaje y desenvolvimiento personal, es por eso su importancia y relevancia para todos los que trabajan no solo con adultos mayores si no también en otras áreas como educación especial o personas con demencias, es importante contar dentro de la practica laborar un programa de fácil acceso y consulta esto nos trae en la vida personal ahorro de tiempo y desgaste.

## **Marco Referencial**

### *Contexto Teórico*

En el México de hoy, los adultos mayores se encuentran ya a la vuelta de la esquina, por el sólo hecho de que ya nacieron y debido a ello, el proceso del envejecimiento demográfica no es reversible. Las generaciones más numerosas en la población infantil son las reportadas de 1960 a 1980 y que naturalmente ingresarán al grupo de 60 años y más, a partir del 2020. Esto se verá reflejado con el incremento de las proporciones en las próximas décadas, como se describe en el Programa de Acción Especifico, Atención del Envejecimiento 2013–2018, el cual retomamos en esta investigación. (PAE, 2013-2018)

El envejecimiento es un proceso natural que consiste en un deterioro progresivo del individuo, como el resultado de algunos factores genéticos, las influencias del medio ambiente y la adaptabilidad de un organismo a medida que pasa el tiempo. (PAE, 2013-2018)

### *Esperanza de vida*

México presenta una situación demográfica avanzada de acuerdo a la revisión que realizó la CEPAL (2005-2010). Ésta toma como indicadores para sustentar este hecho, las bajas tasas de fecundidad, (menores de 2.5 y mayores



de 1.5 hijos por mujer) y niveles de mortalidad considerados como bajos e intermedios que los coloca en una esperanza de vida igual o mayor a los 71 años. (PAE, 2013-2018)

Es importante mencionar que en México se seguirá trabajando en crear políticas sociales y de salud para crear conciencia sobre la prevención y atención de la demencia, así como a los adultos mayores. (Muñoz, 2018)

¿Qué es un Adulto Mayor?

Se define Adulto Mayor a los que cursan por el proceso del envejecimiento y que cronológicamente pueden ubicarse entre los 55/60 años (entroncando con lo que se llama la edad media de la vida) y los 79/80 años. A partir de los 80 años tomamos la vejez y por tanto llamamos viejos a los que la transitan. (Moreno, 2005)

Cabe mencionar que los adultos mayores es una población vulnerable que necesita ser escuchado y atendido sin duda una de las mejores intervenciones que podemos hacer, es diseñar programas preventivos de estimulación cognitiva que ayuden a esta población a tener una mejor calidad de vida así preguntamos ¿qué es la estimulación cognitiva?

Muñoz González, en su artículo La estimulación cognitiva como estrategia para la atención psicogerontología a los adultos mayores con demencia define a la estimulación cognitiva retomada de García como: El conjunto de técnicas y estrategias que optimizan la eficacia del funcionamiento de las capacidades y las funciones cognitivas (percepción, atención, razonamiento, abstracción, memoria, lenguaje, orientación y praxias), de acuerdo con este autor sin embargo, se considera que también se deben tomarse en cuenta las funciones ejecutivas.

También retoma a Madrigal, quien refiere que la estimulación cognitiva se centra en la rehabilitación como un proceso a través del cual las personas que están discapacitadas, debido a una enfermedad degenerativa o lesión, deben trabajar en conjunto profesionales, familia y sociedad, para alcanzar un bienestar físico, psicológico, social y vocacional posible y así lograr una mejoría emocional. (Muñoz, 2018)

La fortaleza de este artículo es el programa de estimulación de funciones ejecutivas las cuales no hay una definición absoluta pero, Delgado las define de la siguiente manera: Las funciones ejecutivas son habilidades cognitivas propias de la corteza prefrontal (CPF) que permiten establecer metas, diseñar planes, seguir secuencias, seleccionar las conductas apropiadas e iniciar las actividades, así como también autorregular el comportamiento, monitorizar las tareas, seleccionar los comportamientos, y tener flexibilidad en el trabajo cognoscitivo y la organización de la tarea propuesta en el tiempo y en el espacio. (Delgado, 2013)

Las funciones ejecutivas intervienen en el control, la regulación y la planeación eficiente de la conducta, pues permiten que los sujetos se involucren con éxito en conductas independientes, productivas y útiles para sí mismos (Lezak, 1994). También se encargan de regular y controlar habilidades cognitivas más básicas, es decir, procesos sobre aprendidos por medio de la práctica o la repetición. Incluyen habilidades motoras y cognitivas, como la lectura, la memoria o el lenguaje. (Flores y Ostrosky, 2012)

No existe una función ejecutiva unitaria, sino diferentes procesos que convergen en un concepto general de funciones ejecutivas (Stuss & Alexander, 2000).

Existen diferentes modelos de las funciones ejecutivas como: Modelo de sistema simple, modelo de constructo único, modelo de memoria de trabajo, modelo de Baddeley y Hitch, teoría del factor "g", modelo de procesos múltiples, modelos factoriales y modelo conceptual.

Este último modelo es el que se retoma para el programa y consta de los siguientes componentes: Planeación, flexibilidad mental, control inhibitorio, memoria de trabajo, procesamiento riesgo beneficio, abstracción, metacognición. (Flores y Ostrosky, 2012).

Sea considerado tomar lenguaje como parte de estas funciones ya que unas de las tareas donde más dificultad tuvieron los pacientes fue en fluidez verbal, fluidez verbal semántica, fluidez verbal fonológica, fluidez verbal de verbos y fluidez no verbal.

### *Hipótesis*

Las funciones ejecutivas inciden en los problemas de memoria por lo que es necesario diseñar un programa de estimulación cognitiva enfocada a estos procesos y ayudar a fortalecer la memoria.

### *Metodología*

El alcance de la investigación será correlacional, con enfoque mixto, ya que se consideran las actitudes de las personas y al mismo tiempo se aplicarán instrumentos de evaluación donde se cuantificarán las funciones superiores de memoria y funciones ejecutivas.

Entendiendo correlacional como la relación o grado de asociación que exista entre dos o más variables en un contexto en particular mediante un patrón predecible, el enfoque mixto se considera como una combinación del enfoque cuantitativo y cualitativo esto implica la recolección, el análisis y la integración de los datos.

El presente trabajo está enmarcado dentro del diseño de la investigación no experimental, consiste en hacer



un plan o estrategia para medir y obtener datos o información que nos interesa únicamente de algo que ya existe. Los instrumentos para la recolección de datos son evaluaciones neuropsicológicas confiables basadas en la norma mexicana, la población a considerar son 5 muestras.

*Análisis de Datos*

En el presente estudio se realizó la valoración de 5 personas con los instrumentos respectivos. Se realizaron dos evaluaciones neuropsicológicas (Neuropsi Atención y Memoria y Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales) y una evaluación de actividades de la vida diaria (Índice de Barthel en español) las tres evaluaciones se realizaron al iniciar la investigación en junio del 2019.

Análisis cualitativo

Las evaluaciones neuropsicológicas cualitativas desde el modelo cognitivo implican el análisis de los pacientes en las tareas propuestas con el fin de identificar las causas de las dificultades y explicar los síntomas que presentan los pacientes y dar respuesta al motivo de consulta.

El objetivo es reconocer las dificultades, los errores que presenta el paciente, reconocer sus procesos neuropsicológicos conservados para poder incidir en la causa.

Esto nos orientara a diseñar el programa de estimulación cognitiva enfocada a funciones superiores en adultos mayores.

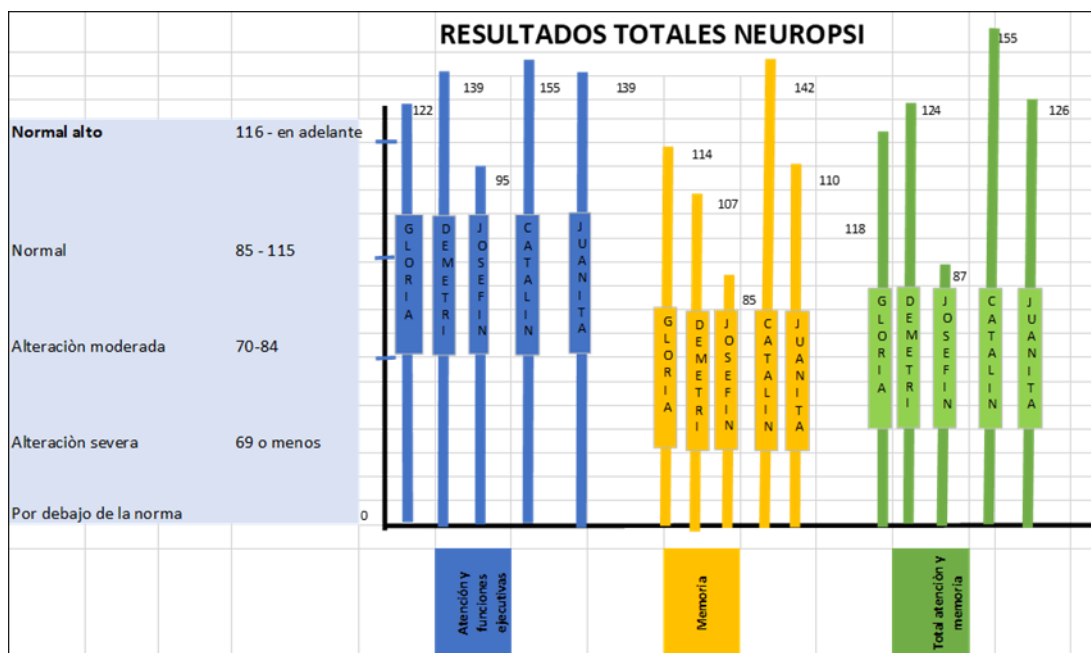
Análisis cuantitativo

Para realizar la comparación de las dos evaluaciones neuropsicológicas se realizó el análisis de cada una de las dos evaluaciones de forma cualitativa y cuantitativa. Se concentraron las calificaciones de cada evaluación y posterior a esto se conjuntaron las tareas de todas las subpruebas para poder dar una interpretación cualitativa y cuantitativa. En la evaluación de las actividades de la vida diaria se registraron los puntajes que arroja el instrumento.

**Resumen de Resultados**

Después de haber aplicado las evaluaciones neuropsicológicas, Neuropsi Atención y Memoria (Ostrosky-Solís, Gómez, Matute, Rosselli, Ardila y Pineda, 2012) y Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (Flores, Ostrosky y Lozano, 2014) se obtuvieron los siguientes resultados:

**Análisis de datos gráficas de Evaluación Neuropsicológica Neuropsi Atención y Memoria**



Gráfica 1. Resultados totales de Neuropsi Atención y Memoria.

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos de las evaluaciones neuropsicológicas.

En cuanto al análisis cuantitativo de los datos totales e integrales de la evaluación Neuropsi Atención y Memoria de todas las pacientes se encontró que en las tareas de atención y memoria las pacientes presentaron puntuaciones adecuadas a su rango de edad y escolaridad.

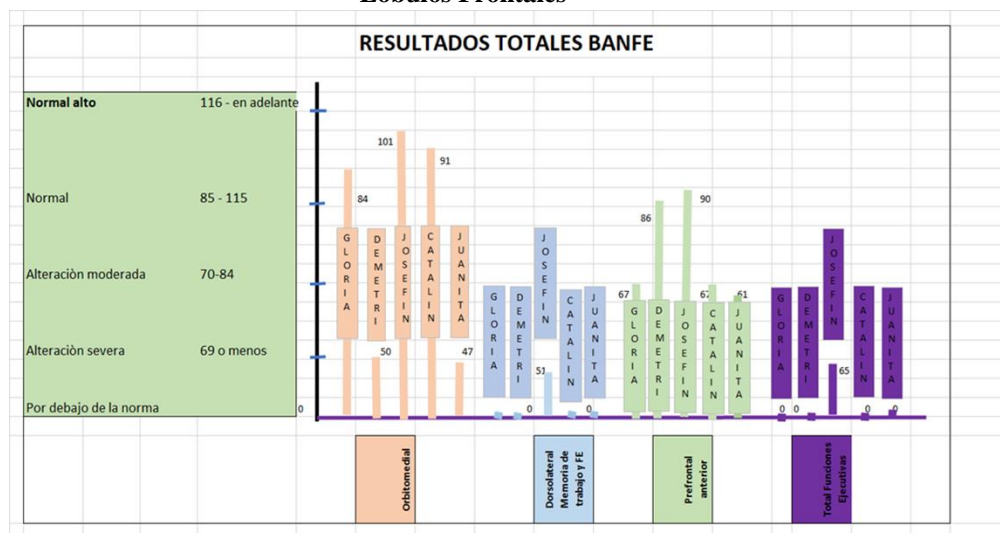
En el rubro total de atención y funciones ejecutivas presenta una puntuación normalizada que oscila entre 95 a 155 con un rango normal a normal alto.

En el rubro total de memoria presenta una puntuación normalizada que oscila entre 81 a 144 con un rango normal a normal alto.

En el rubro total de atención y memoria presenta una puntuación normalizada que oscila entre 87 a 155 con un rubro normal a normal alto.

Se observa en esta gráfica que los pacientes no reflejan problemas de memoria. Sin embargo, dentro del análisis de cada paciente se observó alteraciones moderadas en tareas de fluidez verbal semántica, fluidez verbal fonológica y fluidez no verbal pertenecientes a funciones ejecutivas esto dio pie para realizar la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales, donde si se encontraron dificultades.

### Análisis de datos gráficas Evaluación Neuropsicológica Bateria Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales



Gráfica 2. Resultados totales e integrales de la Bateria Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos de las evaluaciones neuropsicológicas.

En cuanto al análisis cuantitativo de los datos de la Bateria Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE) se encontró que en las tareas de funciones ejecutivas los pacientes, presentaron puntuaciones de acuerdo a su rango de edad y escolaridad en una paciente, sin embargo en las otras 4 sus puntuaciones están de acuerdo a su edad pero no a su escolaridad ya que el último perfiles de puntuaciones totales normalizadas llegan a una escolaridad de 10 años y las muestras oscilan entre los dos a los seis años. Así que hay una sensibilidad en los resultados de esta evaluación, pero si lo comprobamos con la paciente con grado de escolaridad de mas de 10 años de escolaridad (Josefina) no hay un desfase en sus puntuaciones.

En el rubro orbitomedial presentan una puntuación normalizada que oscila entre 47 a 101 con un rango de alteración severa a normal alto este rubro comprende tareas control inhibitorio, riesgo beneficioso, flexibilidad mental.

En el rubro total dorsolateral memoria de trabajo y funciones ejecutivas presentan una puntuación normalizada que oscila entre 0 a 51 con un rango por debajo de la norma a alteración severa este rubro comprende tareas de memoria de trabajo visoespacial, planeación memoria de trabajo, flexibilidad mental, abstracción, control inhibitorio, fluidez verbal y no verbal.

En el rubro prefrontal anterior presentan una puntuación normalizada que oscilan entre 61 a 90 con un rango de alteración moderada a normal este rubro comprende tareas de abstracción y metacognición.

En el rubro total de funciones ejecutivas presentan una puntuación normalizada que oscila entre 0 a 65 con un rango por debajo de la norma a alteración severa.

### Conclusiones

De acuerdo con el objetivo general, para identificar la incidencia que tienen las funciones ejecutivas en los problemas de memoria en adultos mayores a través de las evaluaciones neuropsicológicas y lograr elaborar un programa de estimulación cognitiva con el fin de fortalecer la memoria se llegó a las siguientes conclusiones.

- Se aplicó la evaluación neuropsicológica Neuropsi Atención y Memoria, así como la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales en la primera se observó que las pacientes no presentan problemas de memoria y en la segunda evaluación observamos que si presentan dificultades en funciones ejecutivas.
- Con lo anterior damos respuesta a nuestra hipótesis y corroboramos que las funciones ejecutivas inciden en los problemas de memoria por lo que es necesario diseñar un programa de estimulación cognitiva enfocada a estos procesos y ayudar a fortalecer la memoria.
- Se realizó el diseño del programa de estimulación cognitiva enfocada a funciones ejecutivas en adultos mayores considerando las características del Adultos Mayores, los diferentes tipos de estimulación cognitiva, así como su forma de aprender.
- Se incorporó y considero en el programa los perfiles de funciones ejecutivas arrojadas por las evaluaciones y al mismo tiempo se consideró el modelo conceptual de funciones ejecutivas.
- Las actividades determinadas en el programa se realizaron de forma que sean tareas que puedan incidir directamente en las funciones ejecutivas y en la memoria.
- El programa de estimulación cognitiva enfocada a funciones ejecutivas fue realizado considerando la importancia de la neuroplasticidad.

### Referencias Bibliográficas

- Aveleyra, E. y García S. (2015). Factores de riesgo y funcionamiento cognitivo en envejecimiento saludable. Revista Inventio. Número 23. Recuperado de: <http://inventio.uaem.mx/index.php/inventio/article/view/49/62>
- Flores, J. y Ostrosky F. (2012). Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas. México: Manual moderno.
- Flores, J., Ostrosky, F., et. al. (2014). Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales. México: Manual moderno.
- Moreno, A. (2005). Incidencia de la Actividad Física en el adulto mayor. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Número 20, Año 2005, 222-237. Recuperado de: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista20/artvejez16.htm>
- Muñoz, J. y Tirapu, J. (2004). Rehabilitación de las funciones ejecutivas. Revista de Neurología. Número 38, 656-663. Recuperado de: <http://fundacionvirgendelamerced.org/wpcontent/uploads/2014/11/Rehabilitaci%C3%B3n-funciones-ejecutivas.pdf>
- Ostrosky et al. (2012). Neuropsi: Atención y Memoria. México: Manual Moderno.
- Programa de Acción Específico. (2015). Atención al Envejecimiento. México: Secretaría de Salud.
- Programa de Acción para la Atención al Envejecimiento Introducción de Adulto y Anciano. (2019). Atención al envejecimiento. Puebla. Secretaría de Salud.
- Villarejo, A., Ortiz, M., et. al. (2017). Informe de la Fundación del Cerebro. Impacto social de la enfermedad de Alzheimer y otras demencias. Revista de Neurología. Elsevier España. (s/n). Recuperado de: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S021348531730350X?token=61C63671DCADA6FA0A221235037BE4877F1911F1449F219EC1B71929BE692F8476B77793212F29E81858338E79B8D842>

## Burnout: Las versiones del MBI y sus utilidades

Dra. en C. María Guadalupe Soriano Hernández<sup>1</sup>, Dra. en C.A. Laura Angélica Décaro Santiago<sup>2</sup>; Dra. en D. P. P. Juana Gabriela Soriano Hernández<sup>3</sup>; Dr. en C. F. Juan Pedro Benítez Guadarrama<sup>4</sup>; Dra. en A. P. Ana Luisa Ramírez Roja<sup>5</sup>; M. en A. Floristela Luna Hernández<sup>6</sup>

**Resumen:** El síndrome de quemarse por el trabajo no está necesariamente restringido a las personas que interactúan directamente con el recurso humano. Maslach y Schaufeli (1993) consideran que aunque el síndrome burnout aparece como un proceso específico del ámbito profesional de servicios, el fenómeno ha sido identificado también en otro tipo de profesionales, como directivos y mandos intermedios de cualquier tipo de organización. Para detectar el síndrome de burnout se han propuesto diferentes instrumentos, donde el MBI-HSS es la versión inicial del MBI y después ha tenido otras derivaciones que tienen como finalidad apoyar en la citada enfermedad. El objetivo del presente es comparar los instrumentos que ya han sido validados y que son de utilidad para detectar el síndrome de burnout; el resultado que se pretende alcanzar es detectar un instrumento útil para aplicar a personas cuyo desempeño es diverso en el área laboral.

**Palabras clave.** Burnout, estrés, MBI, MBI HSS, MBI GS

### Introducción

El estrés laboral es un factor que afecta directamente la salud de una persona y disminuye la motivación en su campo profesional; el estrés no afecta por igual a todas las profesiones, por ello, con diferentes intensidades hay quien enfrenta el estrés crónico y a la larga dicho estrés se convierte en burnout, el cual por manifestarse a partir de diversos síntomas ha sido llamado síndrome de burnout; Maslach y Jackson (1981) definieron al burnout como: "Burnout es un síndrome de agotamiento emocional, despersonalización y reducida realización personal que puede ocurrir entre individuos cuyo objeto de trabajo son otras personas". El burnout se origina debido a los cambios científicos y tecnológicos que suceden de manera cotidiana en la época actual y durante mucho tiempo las investigaciones apuntaban a que afectaba solo a aquellos que tenían que otorgar servicios directamente a otras personas, sobre todo en los campos asistenciales<sup>7</sup>.

Respecto del origen o surgimiento del síndrome de burnout es importante acotar que según Oramas, Vergara y González (2007:37)

"las primeras referencias a este síndrome no son en el área de la salud, sino en la producción literaria. En 1922, Thomas Mann describe un caso en su obra 'Los Buddenbrooks'. Posteriormente, en 1960, Graham Greene llega a predecir, incluso, el nombre del síndrome: A Burn Out Case [...] hasta 1974 en que aparece enunciado el síndrome como tal por el psiquiatra Herbert Freudenberger, el cual atendía a toxicómanos en un hospital de Nueva York y observó cómo muchos de sus colegas jóvenes y con elevadas expectativas en su trabajo, al cabo del año de trabajo sufrían una gran desmotivación y una progresiva pérdida de energía hasta llegar al agotamiento, así como síntomas de ansiedad y depresión."

Para efectos de estudiar el síndrome de burnout se han creado diversos instrumentos que se han ido modificando de acuerdo con el perfil de la persona a la que se le debe aplicar, por lo que el MBI se ha trabajado a partir de varias versiones. En la tabla 1 se describen las versiones del MBI y sus subescalas, así como algunos otros instrumentos que han servido para detectar el síndrome de burnout.

<sup>1</sup> Profesora de tiempo completo en la Universidad Autónoma del Estado de México. mgsorianoh@uaemex.mx

<sup>2</sup> Profesora de tiempo completo en la Universidad Autónoma del Estado de México. ladecaros@uaemex.mx

<sup>3</sup> Profesora de medio tiempo en la Universidad Autónoma del Estado de México. jgsorianoh@uaemex.mx

<sup>4</sup> Profesor de tiempo completo en la Universidad Autónoma del Estado de México. jpbenitezg@uaemex.mx

<sup>5</sup> Profesora asignatura en la Universidad Autónoma del Estado de México. alramirezr@uaemex.mx

<sup>6</sup> Profesora de tiempo completo en la Universidad Autónoma del Estado de México. flunah@uaemex.mx

<sup>7</sup> **Campo asistencial:** aquel que tiene injerencia directa con el apoyo al ser humano (brinda servicio, atención o tratamiento) como: los doctores, las enfermeras, los docentes, los psicólogos, los policías, entre otros.

**Tabla 1.** Versiones del MBI y otros instrumentos para medir el síndrome de burnout

TIPO DE MBI (acorde al campo de aplicación)	Número de ítem que lo componen	Subescalas que integran el Instrumento
Maslach Burnout Inventory (MBI) Versión original en Maslach y Jackson (1981a)	Consta de veintidós ítems	Distribuidos en tres subescalas, que miden tres componentes: Cansancio emocional (agotamiento emocional) Despersonalización Logro personal reducido Los ítems se responden en términos de pregunta, en una escala de 7 puntos (totalmente anclada) que va desde 0 “nunca” a 6 “todos los días”
Maslach Burnout Inventory Human Services Survey (MBI HSS)	<u>Etiqueta para formulario de prueba</u>	Cuando se utiliza como un formulario de prueba: la escala debe presentarse como una encuesta a actitudes relacionadas con el trabajo y nunca se debe vincular con el agotamiento.
Maslach Burnout Inventory Human Services Survey (MBI-HSS)	Consta de veintidós ítems	Distribuidos en tres subescalas (cansancio o agotamiento emocional, despersonalización y realización personal) que miden los tres componentes principales del burnout a través de una escala de tipo Likert de seis puntos.  Los ítems se presentan en forma de afirmaciones sobre los sentimientos y actitudes del profesional en su trabajo y hacia los pacientes. Tiene como función medir el desgaste profesional.
Maslach Burnout Inventory Educators Survey (MBI ES)	Consta de veintidós ítems	El instrumento utiliza una escala Likert de siete puntos, donde las respuesta van desde 0, "nunca", hasta 6 "todos los días", El instrumento se utiliza para dar un aval de sentimientos de agotamiento del Maestro. Se basa en las tres subescalas del instrumento original que son: Agotamiento, Despersonalización y Realización personal.
Maslach Burnout Inventory General Survey MBI-GS	Consta de dieciséis ítems	Distribuidos en tres subescalas que miden: Desgaste emocional (agotamiento) Cinismo (indiferencia) Eficacia profesional Medidos en una escala de tipo Likert de seis puntos, que varía del uno al seis, siendo el uno “nunca” y el seis “todos los días.”

El instrumento se utiliza para evaluar el síndrome de burnout de personas con ocupaciones diferentes a las asistenciales.

---

### Otros instrumentos que se han utilizado para medir el burnout

Scale of Jerusalem	consta de trece ítems	Mide aspectos tales como la evaluación del estrés, los desafíos, las amenazas o la pérdida de nivel. Varían del uno al seis, siendo el uno “en total desacuerdo” y el seis “totalmente de acuerdo.”
CVP-35	Consta de 35 preguntas	El instrumento incluye 3 dominios: carga en el trabajo, apoyo directivo, motivación intrínseca, y 2 preguntas no asociadas a ninguno de los dominios anteriores: calidad de vida profesional percibida y desconexión al acabar la jornada laboral. Las 35 preguntas se responden en una escala de 1 a 10, y da una medida resumen de la percepción de la calidad de vida profesional

**Fuente:** Elaboración propia en base a ( Maslach, C., Jackson, S. y Leiter, M. 1997; Moreno B. Carvajal R. y Escobar R., 2007; Denton, Chaplin y Wall, 2013; Ávila, et. al 2016)

### Resultados

Uno de los productos (el segundo instrumento, dado que el primero fue un instrumento de 47 ítems entre 1976 y 1982a) derivado de las investigaciones de Maslach, Jackson y Leiter (1996) fue el instrumento llamado Inventario de Burnout de Maslach (MBI) que se ha hecho presente en la mayoría de los estudios sobre el burnout.

El Maslach Burnout Inventory (MBI) incluyó también una escala de respuesta para intensidad de sentimiento (escala que se eliminó en las siguientes ediciones dado que resultó redundante entre calificaciones de frecuencia e intensidad). La versión del MBI presenta nueve ítems en la subescala de agotamiento emocional que evalúan sentimientos de sobreextensión emocional y agotamiento por el trabajo; la escala de despersonalización consta de cinco elementos miden una respuesta insensible e impersonal hacia los destinatarios del servicio, cuidado, tratamiento o instrucción; en ambas subescalas las puntuaciones medias más altas corresponden a mayores grados de agotamiento forzado. La subescala de logro personal reducido (o bajo logro personal) –es independiente de las otras subescalas- consta de ocho ítems que evalúan sentimientos de competencia y de logro exitoso en el trabajo con las personas, puntuaciones medias más bajas en esta subescala corresponden a mayores grados de agotamiento experimentado. Los puntajes que lanza cada subescala se consideran por separado y no se combinan para formar un solo puntaje total. La medición del instrumento se lleva a cabo mediante una clave de puntuación y los puntajes que arroja cada subescala pueden ser bajo, promedio o alto. (Maslach, Jackson y Leiter, 1997)

Khezerlo, (2013 cita a: Moore y Esselman, 1992; Ross, 1992) a fin de afirmar que el agotamiento entre los docentes se ha asociado con factores como la autoeficacia de los maestros (sentido de dominio). Se considera que con un alto valor de autoeficacia de los docentes, los estudiantes tienen una mayor motivación académica y por lo tanto más probabilidades de lograr el éxito académico. Derivado de lo afirmado anteriormente es que el estudio de la autoeficacia ha recibido una atención creciente en los procesos de agotamiento (los maestros sin sentido de dominio carecen de las capacidades de adaptación y se agotan fácilmente (Khezerlo, 2013 cita a: Chwalisz, Altmaier y Russell, 1992; Brouwers y Tomic, 2000)

El MBI se ha adaptado a diferentes profesiones y no solo es aplicable a aquellas profesiones asistenciales. Al aplicarse el instrumento original los investigadores detectaron que cuando el instrumento se aplicaba a labores no asistenciales se acentuaban los problemas psicométricos y como efecto se solapaban factores de despersonalización



y de agotamiento emocional, ello debido a que el factor de despersonalización resultaba extraño para quienes no tenían en su área de trabajo interacción directa con clientes, proveedores o usuarios diferentes. En los casos en que el trabajador no tiene relación directa de orden asistencial con el recurso humano, se puede establecer que la persona que presenta características del síndrome de burnout tiene una crisis en las relaciones con el trabajo mismo, por ello se propuso el Maslach Burnout Inventory General Survey MBI GS por Maslach y Jackson (1996) como un instrumento para evaluar las actitudes ante el trabajo; el instrumento que se conforma de tres subescalas mide: Desgaste emocional o agotamiento, cinismo o indiferencia y eficacia profesional.

Para medir este síndrome se propuso por Moreno-Jiménez (2001) una versión del MBI-GS traducida al español (basado en el MBI GS propuesto originalmente por Maslach y Jackson), sin embargo, Oramas, González y Vergara (2007) al utilizar el instrumento en español detectaron dificultad en su comprensión y resultados inconsistentes en la estructura factorial y características psicométricas, por lo que propusieron nuevamente una versión con la adaptación lingüística y cultural y la adecuación y presentación de algunos ítems, bajo los objetivos siguientes:

“a) determinar la estructura factorial y características psicométricas de la nueva versión del MBI-GS adaptada a trabajadores cubanos, y b) precisar el comportamiento de sus componentes y la asociación de estos con algunas variables sociodemográficas laborales y extralaborales en la muestra de sujetos.” (Oramas, González y Vergara, 2007:39)

Los ajustes realizados al MBI GS en español mismos que fueron aplicados a la investigación de Oramas, González y Vergara (2007) permitieron establecer que las características psicométricas evaluadas fueron satisfactorias y se permitió con las subescalas propuestas la aplicación de mejora de los indicadores, en resumen la versión adaptada permitió resultados más confiables y consistentes.

Martín, et. al. (2003), afirman que el CVP-35 es un instrumento que permite la comparabilidad en diferentes situaciones, por ello en las diferentes investigaciones se pone de manifiesto las capacidades y limitaciones del instrumento, dado que el instrumento pretende valorar procesos dinámicos, y en estos procesos, es sabido que la medición de la calidad de vida laboral entre empleados de la salud ofrece resultados diferentes en función del entorno organizativo.

## Conclusiones

Al burnout (también llamado el síndrome del quemado), se le ha dado tratamiento como un síndrome dado que quienes lo han estudiado refieren que se trata de muchos síntomas que dañan la salud de las personas. Se llega al síndrome de burnout después de atravesar por un estrés crónico que termina en agotamiento físico y emocional y despersonalizando al ser humano que brinda servicios asistenciales, aunque también se presenta en aquellos que tienen que reportar actividades a un superior, es decir, el burnout no es un síndrome que solo se presente en cierto grupo de trabajadores.

Para medir el síndrome de burnout se han establecido diferentes instrumentos, destacan Maslach y Jackson con la creación del MBI, el cual ha ido adaptándose al perfil de las personas al que habrá de estudiarse, así se han creado versiones para profesionales de la salud, del magisterio y para aquellos cuyo desempeño no es directo a los servicios asistenciales.

## Bibliografía

- Denton, E., Chaplin, W., & Wall, M. (2013). Teacher Burnout: A Comparison of Two Cultures Using Confirmatory Factor and Item Response Models. *International journal of quantitative research in education*, 1(2), 147–166. <https://doi.org/10.1504/IJQRE.2013.056463>
- Martín, J., Cortes, J., Morente M., Caboblanco, M., Garijo, J., Rodríguez, A. (2003). Características métricas del Cuestionario de Calidad de Vida Profesional (CVP-35). *Gac Sanit* 2004;18(2):129-36. <http://scielo.isciii.es/pdf/gsv/v18n2/original6.pdf>
- Maslach C, Jackson S. y Leiter M. (1996). *Maslach Burnout Inventory*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologist Press. Disponible en: <file:///C:/Users/UAEM/Downloads/MBIchapter.97.pdf>
- Maslach, C., Jackson, S. y Leiter, M. (1997) *The Maslach Burnout Inventory Manual, Third Edition*. <https://www.researchgate.net/publication/277816643>
- Moreno B. Carvajal R., y Escobar R. (2007). La evaluación del burnout profesional. Factorialización del MBI-GS. Un análisis preliminar. *Ansiedad y Estrés*. 69-78
- Oramas, A., González, A. y Vergara A. (2007). El desgaste profesional. Evaluación y factorialización del MBI-GS. *Revista Cubana de Salud y Trabajo* 2007;8(1):37-45. Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/insat/rst06107.pdf>

Rivera, D., Rivera, J., González, C. (2016). Validación de los cuestionarios CVP-35 y MBI-HSS para calidad de vida profesional y burnout en residentes. *Inv Ed Med.* 2017;6(21):25---34. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)  
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2007505716300345?token=058D5E1211E0173C2FF64A4800F04CB1FA3178D107B323DE280B3DC94D82B8350C7C9133A24CE285A6EEF966828703FF>

## Solución de un cubo Rubik a través de un robot Lego EV3

José Guadalupe Sosa Meléndez<sup>1</sup>, Dr. Luis Carlos Méndez González<sup>2</sup>,  
Dr. Luis Alberto Rodríguez Picón<sup>3</sup> y MC. Abel Eduardo Quezada Carreón<sup>4</sup>

**Resumen**— El cubo de Rubik ha sido uno de los mayores juegos de destreza creados en toda la historia, en el cual existen 43 trillones de posibles combinaciones, pero solo 1 es la correcta. Lo anterior ha llevado a que miles de personas en el mundo busquen algoritmos matemáticos e informáticos para la solución de dicho juego en un tiempo corto. En este artículo se propone el desarrollo de un algoritmo programado a través de la plataforma del Lego EV3 en la cual se dé solución al cubo de Rubik, para ello se emplea un algoritmo matemático de escaneo de colores, los cuales es procesado por medio del controlador del robot Lego EV3. Los resultados que se han obtenido en promedio desde que la pieza es analizada por el algoritmo hasta que el robot soluciona el último paso del cubo se aproxima a 45 segundos.

**Palabras clave**—Cubo Rubik, Robótica, Labview. Lego EV3.

### Introducción

El cubo Rubik es un juego mecánico, inventado por Erno Rubik en 1974. Este consiste en un sistema móvil que consta de 6 caras de diferentes colores, cada una de las caras del cubo están subdividida en 3x3 cuadros del mismo tamaño. Este cubo consiste en rotar cada una de las caras en torno a su eje, con el fin de hacer las combinaciones correspondientes para llevar a cabo cada uno de los colores con el fin de que una misma cara tenga el mismo color.

A lo largo de los años este juguete cuenta con una complejidad que ha fascinado a todas las personas y ha dado un golpe en la ciencia de la computación. Con nada más y nada menos que  $4.3252 \cdot 10^{19}$  configuraciones posibles.

El resolver este cubo ha llevado al ser humano a desarrollar diversos diseños de robots para el desarrollo de este, por ejemplo: El robot Baxter: es un robot humanoide, desarrollado por la compañía Rethink Robotics. Mide entre 122 y 190 cm de alto, posee 2 brazos con 7 articulaciones cada una, 4 tipos de rotación y 3 codos intercaladas entre sí. Posee sensores para determinar la posición y torque, contiene en sus dos manos y cabeza cámaras. Robot, Visión artificial con Labview: diseñada con base de aluminio, utiliza engranajes, motores paso a paso utilizando un circuito integrado para su movimiento, cuenta con una cámara web Slim 300x con una resolución de 8 megapíxeles, emplea una tarjeta de adquisición de datos (DAQ) para enlazarlo con Labview. Cubestormer 3: diseñado por David Gilday y Mike Dobson, proyecto realizado alrededor de 18 meses y es capaz de resolver el cubo rubik en 3.253s con un conjunto de procesador de tecnología ARM de un teléfono Samsung Galaxy s4, manipula el cubo mediante el uso de cuatro brazos robóticos que son controlados por 8 bloques de Lego EV3. Robot MIT: diseñado por los estudiantes Ben Katz y Jared Di Carlos, consta de un motor que actúa dentro de cada cara del cubo controlado por la electrónica para el control. Con ayudas de cámaras Web, el software personalizado determina el estado inicial de cada cara resolviendo el cubo en 0.38 segundos.

Por lo que en este artículo se presenta un robot basado en LEGO Mindstorm EV3, este posee piezas lego, 2 motores grandes, un motor chico, sensor de color, un sensor infrarrojo además de un bloque EV3 con la finalidad de establecer un módulo didáctico para la solución de este problema de ingeniería.

<sup>1</sup> José Guadalupe Sosa Meléndez es estudiante de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez al122278@alumnos.uacj.mx

<sup>2</sup> Dr. Luis Carlos Méndez González es profesor investigador del departamento de ingeniería industrial y manufactura en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. [luis.mendez@uacj.mx](mailto:luis.mendez@uacj.mx)

<sup>3</sup> Dr. Luis Alberto Rodríguez Picón es profesor investigador del departamento de ingeniería industrial y manufactura en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. [Luis.picon@uacj.mx](mailto:Luis.picon@uacj.mx)

<sup>4</sup> MC. Abel Eduardo Quezada Carreón, es profesor investigador del departamento de ingeniería eléctrica y computación en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. [abquezad@uacj.mx](mailto:abquezad@uacj.mx)

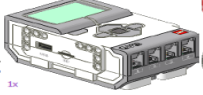
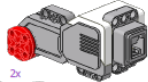

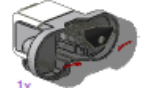
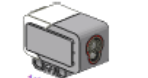
### Descripción del Método

Para la elaboración de este proyecto fue necesario la construcción de hardware y software, por lo que esta sección se encuentra dividida en 2 para explicar ampliamente lo desarrollado en cada una de las partes de este proyecto.

### Hardware construido

En esta sección describiremos los elementos empleados para la elaboración del robot de Rubik. El hardware empleado se muestra a continuación en la tabla 1

Tabla 1: Elementos del Lego EV3 empleados para la construcción del robot

 <p>BLOQUE EV3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• procesador ARM9 a 300 MHz.</li> <li>• Memoria flash de 16 MB y 64 MB RAM</li> <li>• Puerto USB 2.0</li> <li>• 4 puertos para sensores (puerto 1,2,3,4)</li> <li>• 4 puertos para servo-motores (puerto A, B, C, D)</li> <li>• Bluetooth</li> </ul>
 <p>SERVOMOTOR</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensor de rotacion de 1 grado</li> <li>• Funcionamiento de 160-170 rpm.</li> <li>• Rotacion de 2 Ncm</li> <li>• Torque de rotor bloqueado de 40 Ncm</li> </ul>
 <p>SERVOMOTOR</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensor de rotacion de un grado</li> <li>• Funcionamiento de 240-250 rpm.</li> <li>• Rotacion de 8 Ncm</li> <li>• Torque de rotor bloqueado de 12 Ncm</li> </ul>
 <p>SENSOR INFRARROJO</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo baliza: Distancia de 200 cm, puede calcular la direccion generada de la baliza y su distancia.</li> <li>• Modo proximidad: utiliza ondas de luz reflejada por el objeto y calcula la distancia, con una distancia hasta 70cm</li> </ul>
 <p>SENSOR DE COLOR</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo color: reconoce los colores, negro, azul, verde, rojo, blanco y marron.</li> <li>• Modo intensidad: mide la intensidad de luz reflejada en una escala de 0 a 100, de muy oscuro a muy luminoso.</li> </ul>

### Proceso de Ensamblaje

Procede a desarrollar la parte donde se ubicará nuestro cubo de rubik, esta parte consta con un engranaje que ensambla en nuestro servomotor, permitiendo la rotación circular para armar correctamente el cubo según con los datos recolectados con el sensor de luz.

A continuación, procede con la elaboración de nuestro brazo robótico, este está ubicado a la izquierda de nuestro prototipo LEGO EV3, este es ensamblado en nuestro otro servomotor permitiendo mover nuestro cubo de rubik de posición mediante movimientos hacia adelante y hacia atrás. Continúa con la elaboración de nuestro siguiente brazo robótico, en este se localiza nuestro sensor de color, este está ubicado en la parte derecha de nuestro prototipo LEGO EV3, este es ensamblado en un servomotor, permitiéndole hacer movimientos hacia adelante y hacia atrás, permitiendo la lectura de los colores de nuestro cubo de rubik, en un extremo trae un conductor eléctrico y por el otro lado una cámara oscura que capta los colores.

Se construirá el brazo robótico donde ira colocado nuestro sensor infrarrojo, este está ubicado en la parte de atrás de nuestro prototipo, este nos permite detectar si está ubicado o no nuestro cubo de rubik en la base.

Se ensambla el ladrillo principal EV3, en la parte frontal, en este son conectados los sensores y servomotores para que nuestro prototipo funcione correctamente. En la siguiente Figura 1 se muestra nuestro prototipo completamente armado:



Figura 1. Prototipo ensamblado con la plataforma LEGO EV3.

Procedemos con la elaboración de nuestro programa, echo mediante el software LEGO MINDSTORM EV3:

Primero procedemos a poner nuestro prototipo en su posición original, una vez hecho esto iniciamos el programa en nuestro bloque EV3, este hará un sonido activando el sensores y servomotores a través de un reset de cada uno de estos poniéndolos en un punto 0 como se muestra en la figura 1, después se activa el sensor infrarrojo el cual este detecta si esta nuestro cubo rubik en su posición.

Una vez el sensor infrarrojo detectando el cubo rubik en el bloque EV3 nos muestra un mensaje “remove cubo” como se muestra en la figura 2, y a su vez removiendo el cubo nos muestra otro mensaje “insertar cubo” como se muestra en figura 3, una vez insertando el cubo rubik el sensor manda la señal a nuestros servomotor, estos permitirán el movimiento de rotación de nuestro cubo rubik y a nuestro sensor de color, nuestro sensor empezará a escanear y a detectar los diferentes colores de nuestro cubo rubik, a través de un escáner RGB. Si nuestro sensor no detecta al menor un color este al terminar el primer escaneo automáticamente empezara a escanearlo de nuevo hasta que los valores sean verdaderos, terminando con el sensor de color como se muestra en la figura 4, el bloque EV3 analiza los datos mandados por el sensor de color y procede a calcular la matriz para la resolución de nuestro cubo rubik, calcula el tiempo en el cual se llevara a cabo toda la resolución de este y a su vez los movimientos totales en los cuales tardara en completar nuestro objetivo de llevar todos los colores a su posición original.

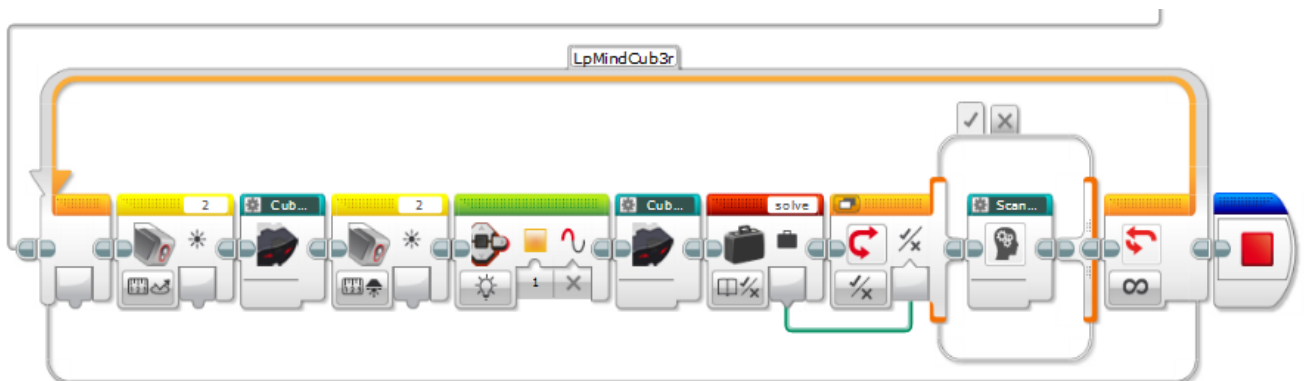


Figura 2. Proceso de programación del sensor infrarrojo del LEGO EV3.

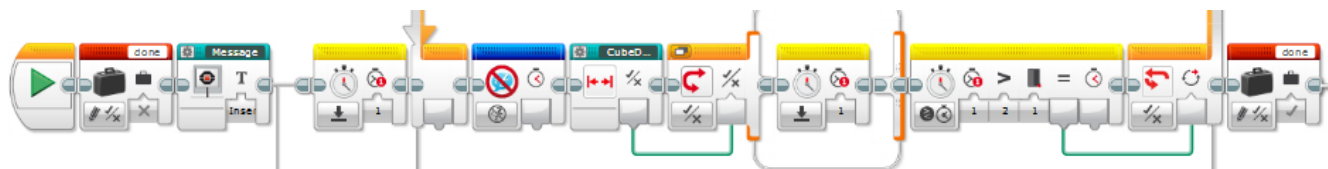


Figura 3. Proceso de programación del servomotor del LEGO EV3

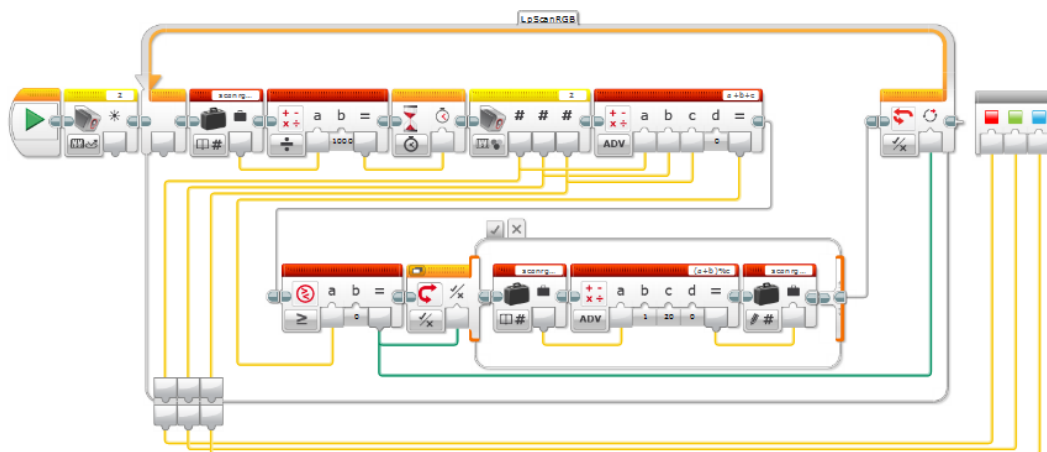


Figura 4. Proceso de programación del sensor de color del LEGO EV3.

El algoritmo matemático propuesto para la programación del robot se planteó en base a resolver una serie de matrices, para ello el robot debe realizar un “scan” de colores para que la matriz pueda ser resuelta por medio de métodos numéricos, los cuales buscaran que se llegue a la solución óptima para cada una de las caras, un ejemplo del arreglo de las matrices distribuidas alrededor del cubo de Rubik se presenta en la figura 5.

	0 <sub>U</sub>	1 <sub>U</sub>	2 <sub>U</sub>									
	3 <sub>U</sub>	4 <sub>U</sub>	5 <sub>U</sub>									
	6 <sub>U</sub>	7 <sub>U</sub>	8 <sub>U</sub>									
36 <sub>L</sub>	37 <sub>L</sub>	38 <sub>L</sub>	18 <sub>F</sub>	19 <sub>F</sub>	20 <sub>F</sub>	9 <sub>R</sub>	10 <sub>R</sub>	11 <sub>R</sub>	45 <sub>B</sub>	46 <sub>B</sub>	47 <sub>B</sub>	
39 <sub>L</sub>	40 <sub>L</sub>	41 <sub>L</sub>	21 <sub>F</sub>	22 <sub>F</sub>	23 <sub>F</sub>	12 <sub>R</sub>	13 <sub>R</sub>	14 <sub>R</sub>	48 <sub>B</sub>	49 <sub>B</sub>	50 <sub>B</sub>	
42 <sub>L</sub>	43 <sub>L</sub>	44 <sub>L</sub>	24 <sub>F</sub>	25 <sub>F</sub>	26 <sub>F</sub>	15 <sub>R</sub>	16 <sub>R</sub>	17 <sub>R</sub>	51 <sub>B</sub>	52 <sub>B</sub>	53 <sub>B</sub>	
			27 <sub>D</sub>	28 <sub>D</sub>	29 <sub>D</sub>							
			30 <sub>D</sub>	31 <sub>D</sub>	32 <sub>D</sub>							
			33 <sub>D</sub>	34 <sub>D</sub>	35 <sub>D</sub>							

Figura 5. Distribucion matricial del cubo de Rubik leída por el sensor de color.

### Resultados de proyecto.

En base al procedimiento establecido en la sección anterior, en la figura 6 se puede observar el programa final con el cual se ha cargado al controlador de LEGO EV3. Cabe recordar que este programa ha sido depurado y optimizado para que el cubo de Rubik que resuelva el algoritmo lo realice en el menor tiempo posible en base a las limitaciones de hardware con la cual se dispone para este robot solucionador.



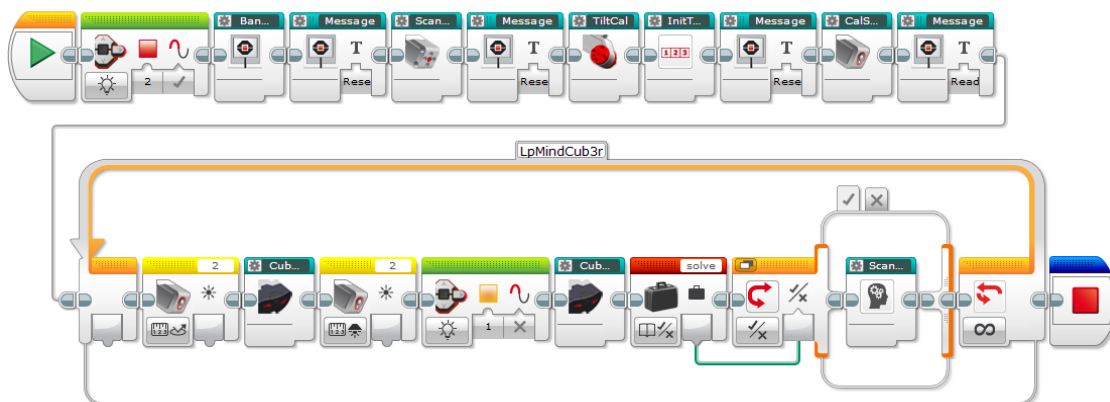


Figura 6. Programación final del robot de Rubik Lego EV3.

Para validar el proceso en el cual el cubo de Rubik si es resuelto por el algoritmo propuesto en la sección anterior se diseñó la siguiente tabla con la cual se pone a prueba las capacidades del algoritmo para resolver diferentes casos en la cual pueda ser solucionado el cubo de Rubik.

Tabla 2: Tabla para la validación del algoritmo del LEGO EV3.

Dificultad	Criterio de la dificultad
Muy Fácil	El cubo de Rubik es solucionado por una persona en menos de 5 movimientos
Fácil	El cubo de Rubik es solucionado por una persona entre 6 y 11 movimientos
Media	El cubo de Rubik es solucionado por una persona entre 12 y 20 movimientos
Difícil	El cubo de Rubik es solucionado por una persona entre 21 y 30 movimientos
Muy Difícil	El cubo de Rubik es solucionado por una persona en más de 30 movimientos

Para la tabla 2, se consideró movimiento todo aquel donde alguno de los ejes del cubo en bloques de 3 se desplace por cualquiera de los ejes que posee el cubo (véase la figura 7). Ahora empleando la tabla 2 se diseñó para cada de dificultad 15 diferentes muestras con distintos movimientos en el cubo de Rubik. Para cada experimento se midió el tiempo que tarda el algoritmo en resolver cada escenario y se tomó la media de cada uno de los experimentos y se obtuvieron los promedios de cada caso, por lo que en la tabla 3 se presentan los resultados de estos experimentos.



Figura 7. Ejemplo de movimiento del cubo de Rubik.

Tabla 3: Tabla para la validación del algoritmo del LEGO EV3.

Dificultad	Tiempo promedio de solución en Segundos
Muy Fácil	5.51
Fácil	11.28
Media	20.23
Difícil	30.65
Muy Difícil	45.01

En base a los resultados obtenidos en la tabla 3, se puede establecer que el algoritmo y el hardware es adecuado para la enseñanza de conceptos básicos como robótica, programación y de aspectos de mecatrónica como sensores y motores.

### Conclusiones

Considerando las opciones actuales de este tipo de robots que han sido realizados de manera didáctica este robot aún se queda un poco corto para la velocidad que estos robots podrían llegar a manejar, pero fundamentando que el costo de este es relativamente bajo este puede ser una opción para automatizar la solución del cubo de Rubik en un tiempo razonable. Los aspectos con los cuales este robot puede ser mejorado son a partir de los aspectos de hardware, ya que la parte lógica (el algoritmo de solución) es la adecuada dado a que en base a la tabla 3 el algoritmo ha podido resolver cada uno de los casos que se le ha presentado al robot esto independientemente de la complejidad que pueda presentar el problema. Por otro lado, la flexibilidad que ofrece los Lego para ensamblar diferentes tipos de robots puede llegar a representar una alternativa para realizar prototipos rápidos de ingeniería para probar algoritmos y realizar cambios rápidos para diferentes tipos de aplicaciones de ingeniería. Por último, la programación grafica que poseen los legos EV3 facilita que el diseño de la parte lógica del robot sea mas sencilla y más rápida que con alguna otra programación tradicional.

### Referencias.

1. Acosta Paucar, J. D. (2014). Dispositivo autómatas programado para la solución del Cubo de Rubik que contribuya con la investigación tecnológica del área de robótica de unidades Tulcán. Universidad Regional Autónoma de los Andes "UNIDADES". Tulcán-Ecuador.
2. Barrón Sánchez, P. C, y Cortes López, A. (2015). Programación con lego para la educación. Universidad Autónoma Del Estado de Hidalgo. Tlahuelilpan de Ocampo, Hgo.
3. Bolívar Severino, C. A. (2019). Resolviendo el cubo de Rubik con el robot Baxter. Universidad de Concepción.
4. LEGO Mindstorm EV3. Guía de uso. Group. ©2013, 2015 The LEGO Group. 041329.
5. Millán Vásquez, J. A, y Vega Almeida, M. A. (2012). Diseño y construcción de un sistema robotizado para resolver una de las caras de un Cubo 2x2x2 empleando visión artificial con labview. Escuela Politécnica Nacional.
6. R. Julieta, Jesica, y A. Viejo, Vanesa. Cubo de Rubik. Universidad Tecnológica Nacional Regional Buenos Aires. EST 2015, 18° Concurso de Trabajos Estudiantiles. 44 JAIIO- EST 2015 – ISSN 2451-761.

# PLANEACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA CONSTRUCCIÓN DE MÓDULOS PARA LA ATENCIÓN A CLIENTES EN EL RESTABLECIMIENTO DEL SUMINISTRO EN FALLAS EN MEDIA O BAJA TENSIÓN A TRAVÉS DEL EMPLEO DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL BINARIA

Dr. Ricardo Isidro Soto Miranda<sup>1</sup>, M.C.T.C Rafael García Rojas<sup>2</sup>, Lic. Gerardo Hernández Téllez

**Resumen-** En este artículo se analiza el ¿Cuántos módulos de atención deben construirse en la empresa de electricidad para cumplir con el tiempo de reacción en una queja del cliente por la falta de suministro?, nuestra empresa que provee el servicio de energía en hogares y puesto que, es un servicio básico, la mayoría de las actividades del hogar no podrían realizarse, como el hecho de prender la luz en la noche, hacer funcionar un aparato eléctrico; esto origina un problema mayúsculo ya que, se estima que el hogar dejaría de funcionar hasta en 60% de su actividad, esto se explica porque cuando se tiene una falla eléctrica, en una casa o una colonia, la empresa tiene un tiempo de reacción de 15 minutos para atenderla y hasta 2 horas en repararla. Es por esta razón que la empresa planea construir módulos de atención para cumplir con este objetivo. El empleo de los modelos binarios de ubicación de instalaciones fijas nos da la respuesta a la pregunta, puesto que, nos proporciona una solución óptima que minimiza el tiempo de traslado y reparación. Actualmente existe un solo centro de atención donde se encuentran las oficinas generales y ahí se están todas las brigadas de quejas, al existir una en muchas ocasiones los tiempos de respuesta sobrepasan por mucho nuestro tiempo establecido, la programación lineal binaria buscara el número ideal de centros de atención y la colonia donde se debe colocarse dentro de la ciudad de Zitácuaro, Michoacán.

**Palabras Clave-** planeación de instalaciones, redes, programación lineal, fallas electricas, Colindancia

## Introducción

La ubicación de las instalaciones es muy importante en la empresa porque se considera como una área de oportunidad para llegar al cliente y que este esté satisfecho del producto o servicio que ofrecemos, en nuestra empresa siempre comprometida con el cliente ha decidió fijarse una meta que en menos de 15 minutos que exista una falla en un hogar, una brigada de emergencia llegara e iniciara la reparación del daño hasta que se restablezca la falla, este tiempo de reacción y atención se ha estado minimizando a lo largo de los años, puesto que anteriormente se contaban hasta 45 minutos, es por ello que solo existe una estación de atención de fallas y quejas que es donde se encuentran las brigadas de emergencia, opero con estos cambios ocurridos a nivel mundial el confinamiento de mucha gente en un solo lugar ha provocado que existan células de trabajo mas pequeñas y que se encuentren en el tiempo y momento que se necesita. Para ello es necesario construir centro que llamaremos de reacción de quejas y fallas donde un solo operador estará trabajando con el equipo necesario para cualquier falla menor. La ubicación de nuevas instalaciones fijas a lo largo de una red es un importante problema de decisión Esta decisión de los módulos de atención que se construirán implica determinar el número, ubicación y tamaño de las instalaciones que se utilizarán. Estas instalaciones incluyen puntos o módulos de reacción inmediata que se encuentran dentro de una red con nodos y flechas unidireccionales ya que estas se pueden establecer como de ida y regreso.

La estructura y configuración al sistema completo de la cadena de suministro en muchos problemas de redes son más que una representación abstracta de procesos o actividades, tales como el camino crítico en las actividades entre las redes de un proyecto gerencial. Estos problemas son ilustrados fácilmente utilizando los arcos de redes, y los nodos. Los modelos de optimización de redes constituyen una herramienta muy sencilla para la encontrar la solución óptima a los problemas de flujo de redes, porque proporcionan algoritmos fáciles de comprender. Las redes son una herramienta de investigación de operaciones estas nos ayudan a obtener un mejor recorrido dentro de algún proceso o traslado es por eso que todas aquellas situaciones que puedan representarse mediante una red donde los nodos representan las estaciones o las ciudades, los arcos los caminos en estos casos se puede implantar o buscar una solución aplicando redes para solucionar los problemas de traslados dentro de las rutas comerciales ya que las redes nos ayudaran a encontrar un mejor camino que nos lleve a reducir tiempos de traslados entre los ciclos (Chasse-Alquilano, 2002, pág. 440)<sup>1</sup>. Los programas lineal estándar asumen que las variables de decisión son binarias Los métodos exactos son aquellos procedimientos con la capacidad garantizar una solución

<sup>1</sup> Casse-ALquilano (2002) “Administración de la producción y las operaciones”, Décimo sexta edición, pp. 440, Mc Graw Hill, México.

matemática óptima al problema de ubicación, o al menos una solución de precisión conocida. En muchos aspectos, este es un método ideal para la ubicación de instalaciones.

Una variedad de métodos adicionales juegan un papel en la solución de problemas de ubicación para ventas al por menor para servicios. El análisis de regresión es importante para pronosticar los ingresos que un sitio específico puede esperar. Los modelos de cobertura o binarios son útiles cuando se está trabajando con problemas donde se involucra servicios de primera necesidad (Ronald, 2004)<sup>2</sup>. En este artículo se planea el número de estaciones necesarias para que la empresa cumpla con su objetivo primordial, que es el de atender una queja en un tiempo de 15 minutos. Se empleó el método binario de programación lineal para encontrar cuál es la mejor decisión en nuestro modelo, ya que con el advenimiento de las computadoras la solución del modelo cada vez se hace más sencilla y rápida encontrar la solución óptima.

### Descripción del Método

Problema de cobertura de conjunto: En esta clase de problemas, varias plantas ofrecen servicios que se traslapan a varias instalaciones. El objetivo es determinar la cantidad mínima de plantas que cubren (es decir, que satisfacen las necesidades de servicio de) cada instalación. Por ejemplo, se pueden construir plantas de tratamiento de agua en varios lugares, y cada planta sirve a un grupo de ciudades. El traslape ocurre cuando a una ciudad dada le da servicio más de una planta (Hamdy, 2012)<sup>3</sup>. Para este modelo de ubicación empleamos la programación entera. El método consiste primeramente en encontrar los tiempos que se encuentran en nuestra ciudad o área de trabajo, las variables llamadas de tiempo en traslado y son representadas como  $X_i$  lugares de servicio, El tiempo entre cada lugar se representa como  $t_{ij}$  que es el tiempo que realiza para llegar al operador de la brigada, entre el sitio inicial y el final, entonces nuestro modelo objetivo se representa como

$X_i=1$  si un módulo de atención se localiza en la colonia  $i$ ; 0 si no se localiza.

Como base en la modelación de cobertura de conjunto se representa como minimizar el número de módulos de atención de tal manera que todas las colonias estén dentro del rango de tiempo establecido como meta por parte de la compañía. En forma general el modelo se establece como

$$\text{Min } \sum_1^n X_i$$

Sujeto a

$$\sum_1^m X_i \geq 1 \quad \text{Si la colonia que se encuentra está dentro del tiempo establecido o menos}$$

$X_m=1$  si colinda en la colonia  $j$  y cumple con el tiempo estipulado 0 en otro caso.

Con este modelo se encuentran los lugares donde se van a ubicar los módulos de atención a clientes de tal manera que todas las colonias se encuentren de este rango, puede ser que alguna colonia tenga un tiempo de desplazamiento mayor al que se establece como objetivo, en ese caso el modelo no lo toma en cuenta, es decir nuestro modelo no nos sirve para esta investigación y se indica la restricción que no cumple con lo establecido ya que la variable binaria no tendrá valor y por lo tanto no tendrá ciudad adyacente para ser atendida.

Esta es una de las propuestas y se emplea una red como referencia para establecer la tabla que nos indica el tiempo de traslado de la colonia  $i$  a la colonia  $j$ , estos valores se representan en una matriz de referencia para integrar cada una de las ecuaciones del modelo que al resolverlo nos dará la solución óptima en ese tiempo.

### Metodología y resultados

La empresa de estudio de caso, su giro principal es el suministro de energía eléctrica, inicia sus operaciones en Michoacán a fines de 1937. En agosto de 1952, se construye la División Michoacán, ahora denominada División de Distribución Centro Occidente, con los sistemas eléctricos que hasta la fecha existían en el estado, los cuales eran administrados directamente por las oficinas centrales y con motivo de su crecimiento se ve la conveniencia de descentralizarlos, creando divisiones a las cuales se les dio cierta autonomía y facultades para hacer más flexible la prestación del servicio eléctrico en las funciones de Generación, Transmisión, Transformación y Suministro. El 27 de Septiembre de 1960 se nacionaliza la industria eléctrica mexicana, al adquirir el gobierno las acciones que operaban en el país con capital extranjero. Así para 1968 se incorporan a la División Centro Occidente, las instalaciones conocidas anteriormente como Compañía Eléctrica. La región oriente del estado de Michoacán comenzó a tener servicio de energía eléctrica a principios de siglo (1905), con pequeñas generaciones independientes como Tepuxtepec que abastecía Maravatío y alrededores, en Cd. Hidalgo la población se abastecía del fluido con una pequeña generación hidroeléctrica de un taller para hilados llamado "Fábrica la Virgen", a la

<sup>2</sup> Ronald, Ballou (2004) Logística, "Administración de las cadenas de suministro", Sexta edición, pp. 532, Mc Graw Hill, México

<sup>3</sup> Hamdy, Taha (2012) Investigación de Operaciones, novena edición, pp. 320, Pearson Educación, México

región de Zitácuaro la abastecía la C.L.F. (Compañía de Luz y Fuerza). Inicia sus operaciones de Producción y Distribución de energía eléctrica en la ciudad de Zitácuaro el 09 de junio de 1950, al adquirir la Empresa Eléctrica Zitácuaro (en quiebra), según los datos de la escritura N° 6067, La región Zitácuaro perteneció varios años a la región Ixtapantongo y posteriormente a la División Centro Sur, en el año de 1970 se construye la Subestación Zitácuaro con IT-20 MVA 85/23 KV y la línea Ixtlahuaca-Zitácuaro, con lo que el suministro dependía de la C.L.F.C. (Compañía de Luz y Fuerza del Centro), con la construcción de esta Subestación y cuatro alimentadores de 23 KV, se alimentaron varias Subestaciones reductoras de 23 KV a 6 KV en Zitácuaro, Ocampo, Jungapeo, Zirahuato, Tuxpan, y Cd. Hidalgo. En el año de 1978 se firmó el convenio mediante el cual la División Centro Sur cede a la División Centro Occidente, la operación técnica de 12 municipios de la región oriente (Zitácuaro, B. Juárez, Tuzantla, Ocampo, Angangueo, Tuxpan Jungapeo y Cd. Hidalgo); quedando Zitácuaro como cabecera, se integra a la Zona Morelia posteriormente en 1991. La División Centro Occidente se divide en 10 Zonas siendo una de ellas la Zona Zitácuaro. Con esta información se convierte en una empresa de clase mundial y por lo tanto el objetivo de la metodología empleada es la siguiente para la búsqueda de solución óptima con el fin de atender a cada uno de los clientes. En el proceso de comercialización de la energía eléctrica existe una no productividad esto se debe en gran parte al recorrido que tiene que realizar un trabajador para trasladarse de una ruta a otra para realizar su labor de reparación de una falla y si se juntan varias, el servicio de atención se colapsa en ciertas épocas del año. Es necesario incrementar la eficiencia de reparación en fallas en el proceso de atención que es de 15 minutos en atender una queja y hasta 2 horas en repararla, porque así se cumple eficazmente con el calendario comercial establecido por la compañía, para disminuir el tiempo de traslado, la toma reparación de fallas y el recorrido de las rutas, para cumplir con el calendario comercial eficazmente.

*Recolección de la información.* Primeramente se identifica la ciudad y sus colonias que pertenecen a ella, en nuestro caso de estudio es la ciudad de Zitácuaro, Michoacán. Esta operación se emplea el buscador google maps<sup>4</sup>, para encontrar el mapa en, en este se trazan las rutas de colonia a colonia, es importante señalar que algunas no se pueden conectar aunque este adyacentes, puesto que no se encuentra ningún camino transitable entre ellas, la figura siguiente nos muestra el esquema final de las rutas, y al lado de cada arco se encuentra un número que son los minutos que tarda el operador en desplazarse de una colonia otra.



Figura 1: rutas de las colonias que pertenece a la ciudad de Zitácuaro.

Se procede entonces a la búsqueda del objetivo es hacer que la brigada llegue a igual o menos tiempo de atención al cliente que es de 15 minutos para llegar a un hogar o colonia donde se presentó la falla o queja. Los tiempos de manejo estimados en minutos de una brigada son los siguientes:

<sup>4</sup> Google maps (2020) ciudad de Zitácuaro, Michoacán de Ocampo, consultado el día 5 de mayo del 2020 en <https://www.google.com.mx/maps/@19.4261049,-100.3610186,15z>



tiempos en minutos																																													localidad		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	1			
2	25	15	20	50	50	50	35	40	25	35	50	60	55	55	30	70	55	60	70	80	95	95	95	105	70	65	75	80	50	60	70	35	35	35	30	40	45	60	45	20	80	65	80	1			
3	15	10	10	35	35	35	40	25	30	40	50	50	45	40	35	55	55	45	35	65	70	80	80	90	65	50	60	65	85	35	55	20	20	5	15	25	30	45	45	18	70	50	65	2			
4	20	20	10	45	45	45	50	35	40	50	60	5	50	40	65	55	40	65	65	75	90	90	100	75	60	70	55	95	45	65	30	30	15	25	35	40	55	58	28	80	60	75	4				
5	50	45	35	45	x	30	30	25	25	35	30	30	55	20	50	75	75	50	55	65	75	80	50	70	110	75	70	80	85	65	75	60	40	15	30	25	45	50	55	35	40	80	45	60	5		
6	50	45	35	45	30	x	30	25	25	35	30	30	55	25	50	75	75	50	55	65	75	80	50	90	110	75	70	80	85	65	75	60	40	15	30	35	45	50	55	35	40	80	45	60	6		
7	50	45	35	45	30	30	x	25	25	35	35	30	55	25	50	75	75	50	55	65	75	80	45	90	110	75	70	80	85	65	75	60	40	15	30	35	45	50	55	35	40	80	45	60	7		
8	35	50	40	50	25	25	25	x	15	15	10	25	35	30	35	25	55	30	35	45	55	55	55	70	80	55	40	50	55	35	45	55	20	10	25	35	45	50	65	45	35	80	45	60	8		
9	40	50	40	50	25	25	25	15	x	10	5	20	30	35	25	20	45	25	30	45	50	55	60	65	75	70	35	45	50	30	40	50	150	10	30	30	40	45	50	35	75	35	50	9			
10	25	35	25	35	35	35	35	15	10	x	5	20	30	25	15	10	30	15	20	30	40	45	50	55	65	40	25	35	60	25	35	45	10	20	30	35	45	50	65	50	40	90	40	45	10		
11	35	40	30	40	30	30	35	10	5	5	x	15	25	20	10	5	25	20	25	25	35	40	45	50	60	35	20	30	55	20	30	40	5	30	25	30	45	55	60	50	35	85	35	80	11		
12	50	50	40	50	30	30	30	20	20	15	x	10	5	35	30	50	35	40	50	60	65	75	80	85	60	45	55	60	40	70	80	25	15	40	30	45	60	50	50	85	55	65	12				
13	60	60	50	60	55	55	55	35	30	25	10	x	15	45	40	60	45	50	60	70	75	85	90	90	70	55	65	70	50	80	90	35	40	50	40	50	55	70	60	60	95	65	80	13			
14	55	55	45	5	20	25	25	30	35	25	5	15	x	20	25	45	30	35	45	55	60	70	75	80	55	40	50	60	35	65	75	20	25	30	25	35	40	55	45	45	80	50	65	14			
15	55	50	40	50	50	50	35	25	15	10	x	35	45	30	x	5	25	10	40	25	35	40	45	50	60	40	25	35	45	35	45	55	20	35	35	25	35	40	55	55	45	70	60	75	15		
16	30	45	35	40	75	75	25	20	10	5	30	40	25	5	x	15	5	10	20	30	35	40	45	55	35	20	30	40	30	40	50	15	30	20	30	30	30	35	50	40	65	55	70	16			
17	70	65	55	65	75	75	55	45	30	30	60	45	25	15	x	25	30	30	50	55	60	65	75	80	65	75	35	60	50	60	70	35	50	50	40	50	50	70	60	85	75	100	90	105	17		
18	55	65	55	55	50	50	30	25	15	20	35	45	30	10	5	25	x	5	15	25	30	35	40	30	35	20	15	25	35	35	45	55	20	35	33	40	55	40	55	55	45	70	60	75	18		
19	60	65	45	40	55	55	55	35	20	25	40	50	35	40	10	30	5	x	10	20	25	30	35	40	55	35	30	20	40	50	60	25	40	50	40	50	50	55	55	85	60	75	19				
20	70	65	35	65	65	65	45	45	30	25	50	60	45	25	20	30	15	10	x	30	15	20	25	65	45	30	40	50	50	60	70	35	50	50	40	50	55	70	70	60	85	75	100	20			
21	80	75	65	65	75	75	55	50	40	35	60	70	55	35	30	50	25	20	30	x	5	10	15	35	55	40	50	55	60	70	80	45	60	60	50	60	65	80	70	95	85	100	115	120	21		
22	95	90	70	75	80	80	55	55	45	65	75	60	40	35	55	30	25	15	5	x	15	20	80	60	45	55	65	65	75	85	50	65	65	65	65	65	70	85	85	75	100	90	105	22			
23	95	90	80	90	50	50	60	65	55	50	80	90	75	50	45	65	40	35	25	15	20	x	75	80	60	45	55	65	65	75	85	60	35	65	50	65	70	85	80	75	75	65	95	23			
24	95	90	80	90	70	90	90	60	65	50	80	90	75	50	45	65	40	35	25	15	20	75	x	80	60	45	55	65	75	75	50	75	65	65	65	70	85	80	75	75	65	95	24				
25	105	100	100	110	110	110	80	75	65	60	85	95	80	60	55	75	50	55	65	35	80	75	80	x	15	40	50	55	85	95	110	75	95	100	90	100	105	120	120	110	135	115	140	25			
26	70	75	65	75	75	75	55	70	40	35	60	70	55	40	35	30	35	45	55	60	55	60	15	x	15	25	30	60	70	85	50	60	75	65	75	80	95	85	85	110	90	115	26				
27	65	60	50	60	70	70	40	35	25	20	45	55	40	25	20	60	15	20	30	40	45	40	45	40	45	40	15	x	10	15	45	65	75	30	55	45	35	45	50	65	65	55	80	70	85	27	
28	75	70	60	70	80	80	50	45	35	30	55	65	50	35	30	50	25	30	40	50	55	50	75	50	25	10	x	5	55	65	75	45	65	70	60	70	75	90	90	80	105	95	100	28			
29	80	75	65	55	85	85	55	50	55	60	70	60	45	40	60	35	40	50	55	65	60	55	60	55	30	15	5	x	100	70	80	50	70	75	65	75	80	95	95	110	100	115	29				
30	90	85	95	65	65	65	35	25	20	40	50	35	35	30	50	35	40	50	60	65	60	55	85	60	45	55	100	x	10	20	15	40	40	40	40	40	45	60	30	50	35	65	80	30	30	30	30
31	60	45	35	45	75	75	45	40	35	30	70	80	65	45	40	60	45	50	60	70	75	70	75	95	70	65	65	70	10	x	10	25	50	50	40	50	55	70	70	70	45	75	90	31			
32	70	65	55	65	60	60	55	50	45	40	80	90	75	55	50	70	55	60	70	80	85	80	75	110	85	75	75	80	20	10	x	35	60	60	50	60	65	90	80	90	55	85	100	32			
33	35	30	20	30	40	40	40	20	150	10	5	25	35	20	20	15	35	20	25	35	40	50	55	50	75	50	30	45	50	15	25	35	x	25	25	15	25	30	45	35	35	20	40	65	33		
34	35	30	20	30	15	15	10	10	20	30	15	40	25	35	30	50	35	40	50	60	65	30	75	95	60	55	65	70	40	50	60	25	x	15	20	30	35	40	35	25	65	30	45	34			
35	35	15	5	15	30	30	30	25	30	25	40	50	30	35	30	50	33	50	50	60	65	60	65	100	75	45	70	75	40	50	60	25	15	x	10	20	25	40	20	10	70	45	60	35	30	30	
36	30	25	15	25	35	35	35	30	35	30	40	40	25	25	20	40	40	40	50	50	40	50	50	65	65	35	60	65	30	40	50	15	20	10	x	10	15	30	20	55	60	65	36				
37	40	35	25	35	45	45	45	40	45	45	40	50	35	35	30	50	55	40	50	60	65	60	65	100	75	45	70	75	40	50	60	25	30	20	10	x	15	30	30	45	60	75	37				
38	45	40	30	40	50	50	50	45	50	55	45	55	40	40	35	55	40	50	55	65	70	65	70	105	80	50	75	80	45	55	65	30	35	25	15	15	x	15	45	35	40	65	80	38			



$$\begin{aligned} X7+X34 &\geq 1 \\ X8+X9+X10+X11+X33+X34 &\geq 1 \\ X9+X8+X10+X11+X34 &\geq 1 \\ X10+X8+X9+X11+X33 &\geq 1 \\ X11+X8+X9+X10+X15+X16+X34 & \\ X11+X12+X13+X14+X34 &\geq 1 \\ X13+X12+X14 &\geq 1 \\ X14+X4+X12+X13 & \\ X15+X10+X11+X16+X18 &\geq 1 \\ X16X10+X11+X15+X17+X18+X19+X33 & \\ X17+X16 &\geq 1 \\ X10+X11+X15+X16+X18+X19+X20+X27 & \\ X16+X18+X19+X20 &\geq 1 \\ X18+X19+X20+X22 & \\ X21+X22+X23+X24 &\geq 1 \\ X22+X20+X21+X23 &\geq 1 \\ X23+X21 &\geq 1 \\ X24+X21 &\geq 1 \\ X25+X26 &\geq 1 \\ X26+X25+X27 &\geq 1 \\ X18+X26+X27+X28+X29 &\geq 1 \\ X28+X27+X29 &\geq 1 \\ X29+X27+X28 &\geq 1 \\ X30+X31+X33 &\geq 1 \\ X31+X32 &\geq 1 \\ X32+X31 &\geq 1 \\ X33+X10+X16+X30+X33+X36 &\geq 1 \\ X34+X5+X6+X7+X8+X9+X12+X34+X35 &\geq 1 \\ X35+X2+X3+X4+X34+X36+X41 &\geq 1 \\ X36+X3+X33+X34+X35+X37+X38 &\geq 1 \\ X37+X36+X38 &\geq 1 \\ X38+X36+X37+X39 &\geq 1 \\ X39+X38 &\geq 1 \\ X40+X41 &\geq 1 \\ X41+X35+X40 &\geq 1 \\ X42+39 &\geq 1 \\ X43+X44 &\geq 1 \end{aligned}$$

$$X44+X43 \geq 1$$

$X=0$  si se ubica o 0 en otro caso.

Al resolver este problema que tienen 42 variables desde  $X1$  hasta  $X4$  y también 44 restricciones y utilizando el programa Winqsb (Quesada, 2020)<sup>5</sup>, tenemos que: la solución objetivo es de 13 módulos de atención a clientes y se encuentran en las siguientes colonias: Fovissste, El escobal, Villa monarca, Colonia, Los álamos, La barda, El paraíso, Lomas de la carolina, Zitácuaro centro, Primera manzana de manzanillo, El llano, La angostura, La colonia educación.

### Resultados

Debido a los resultados obtenidos por el programa y a la facilidad se presenta el mapa final de cada uno de los módulos como se ilustra de manera siguiente

<sup>5</sup> Manuel, Quesada (2020) Programación lineal y entera, editorial, métodos cuantitativos de gestión, Universidad de Cartagena, Colombia



FIGURA 2: Módulos de atención a clientes

Como se puede observar en la figura , ninguna colonia esta fuera del tiempo de respuesta, por ejemplo si queremos arreglar una falla en la encarnación , el modulo del fovissste se encuentra a solo 10 minutos de ahí, otro ejemplo seria si queremos está en el campamento, el módulo de atención es el que estaría en los álamos y así cualquier colonia que se quiera ir, no estaría a más de 15 minutos de un módulo de atención, es importante señalar que si existiera una colonia que estuviera a mayor tiempo, nuestro modelo tendría que cambiar ya que no existiría solución para este tiempo puesto que se pasa del tiempo establecido, es por ello que se hace mucho énfasis en que cualquier colindancia entre colonias no debe ser mayor de 15 minutos, independientemente si el camino es accesible o transitable.

### Conclusiones

Los resultados que se obtuvieron nos arrojó que se deben instalar 13 módulos de atención, esto nos representa un segundo proyecto, que es planificar el tamaño de la construcción, los costos que incurren en toda la logística y toda una reingeniería que implica el cambio, en el trabajo tendrán al implantar esta propuesta es lograr un mejor servicio al cliente además de poder cumplir con lo especificado en el calendario comercial. Lo que contribuirá es con una mejora de los traslados entre rutas al igual que una mayor optimización en su recorrido puesto que se ahorrarían tiempos en traslados, al igual otras actividades, disminución en el tiempo en lo que es su toma de lecturas, sus cortes y la entrega de recibos lográndolo realizar el mismo trabajador sin tener que recurrir a el contrato de más personal lo cual ayudara demasiado puesto que se ahorrarían la mano de obra extra al tener que contratar más gente al igual que los costos que incluye el tener que contratar como son capacitación además de evitar realizar gastos de tiempo extras pues el trabajador lograra concluir con su trabajo indicado por el calendario comercial esto dentro de su tiempo de trabajo el cual es de 7 horas diarias el cual se en promedio realiza cada brigada 3 trabajos como lo muestran las tablas. Se tendrá un aprovechamiento del recurso humano para satisfacer las necesidades y demandas de los usuarios además de minimizar el costo en traslados tanto en combustible, esto en la operación bimestrales, además de todo esto se eliminó la fatiga del trabajador y el costo de tecnología que permitiera optimizar el proceso.

### Recomendaciones

Se recomienda hacer un análisis detallado de los nuevos estándares de trabajo, ya que al bajar de 30 minutos que se tienen hasta ahora para llegar a arreglar cualquier falla el bajar un 50% de ese tiempo implica un mayor número de módulos de atención. También se debe seguir con reglas estrictas aplicadas a las brigadas de atención a fallas ya que en muchas ocasiones es la falta de compromiso y poca simpatía con respecto a la conciliación de fallas que se tienen que atender, es decir si cuentan con el personal y los vehículos. También se recomienda diseñar un software o sistema que permita a los despachadores la capturar de manera digital de sus fallas y hacer un peps (primeras entradas, primeras salidas) para la atención de las mismas.

### Referencias bibliográficas

- Chasse-Alquilano. (2002). *Administracion de las opeaciones*. mexico: Mc Graw hill.
- HAmDy, T. (2012). *Invetigacion de operaciones*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Quesada, M. (2020). *Programación lineal y entera, programación por metas*. mexico: metodos cuantitativos de gestion. Universidad de Cartagena Colombia, Colombia
- Quesada, M (2020) Programación lineal y entera, editorial, métodos cuantitativos de gestión, Universidad de Cartagena Colombia, Colombia
- Ronald, B. (2004). *LOGISTICA, administracion de cadens de suministro*. mexico: Mc graw hill.
- Google maps (2020) ciudad de Zitácuaro, Michoacán de Ocampo, consultado el día 5 de mayo del 2020 en <https://www.google.com.mx/maps/@19.4261049,-100.3610186,15z>

# USO DEL TELÉFONO CELULAR EN ALUMNOS DE LA ESCUELA SECUNDARIA NO. 80 “ADOLFO LÓPEZ MATEOS”, DE SAN JUAN TEOTIHUACÁN, MÉXICO

Dr. Eliseo Suarez Munguía<sup>1</sup>, MCE. María Guadalupe Miguel Silva<sup>2</sup>,  
MSP. Ana María Oviedo Zúñiga<sup>3</sup>, M. en A. Floristela Luna Hernández<sup>4</sup>, MAP. Alejandro Mendieta Vargas<sup>5</sup>

**Resumen**—Los jóvenes están fascinados por los grandes avances de las tecnologías, son estas generaciones quienes más las usan y saben de su manejo, es necesario que los padres y educadores ubiquen a los adolescentes sobre su correcto manejo.

Las consecuencias del abuso del teléfono celular esta visible; se está provocando cambios en las estructuras sociales, transformaciones en la cultura y revoluciones en la economía. Cada día prescindimos de ella, en lo laboral, en lo educativo, en el diseño, en lo artístico, en lo económico y en la salud.

Hoy en día los estudiantes de secundaria están usando el teléfono celular para otros fines que no son la comunicación, gastan enormes cantidades de tiempo y recursos, descuidando las relaciones familiares y desarrollo académico.

**Palabras clave**— tecnología, teléfono, comunicación.

## Introducción

Las influencias de las TIC se presentan en todas las esferas de nuestra vida, desde la educación, el hogar hasta el trabajo, se convierte en una adicción tecnológica que acaba afectando nuestro estilo de vida convirtiéndonos en dependientes de la tecnología.

Actualmente no existe ningún ámbito de la sociedad donde no se encuentren la TIC, la cultura de nuestro siglo está asociada a las tecnologías de la información y comunicación. La tecnología mejora y facilita nuestro estilo de vida, pero hay que saber hasta que limite se desarrolla y se opta por su uso.

Las nuevas tecnologías tienen la ventaja de democratizar su uso, divulgar la cultura, informar de manera rápida y oportuna al planeta, tiene la capacidad de adormecer y movilizar los grupos sociales, concretar diferentes formas de opinión y sobre todo ver lo que está ocurriendo en otras partes del planeta en el mismo instante que está sucediendo.

Algunos autores señalan que las TIC es el cuarto poder, ya que a través de ellas se crean grupos o blogs de interacción donde cada usuario puede transmitir su opinión, modificando la opinión de muchos a través de la electrónica.

En cuanto a estas nuevas tecnologías últimamente se habla de sus efectos positivos en el ámbito educativo y laboral, sobre todo por los procesos de innovación en los modelos de enseñanza, sin embargo, también se habla de sus efectos negativos como son: aislamiento, falta de interacción directa, fraudes, pérdida de tiempo, influencias negativas y dependencia o adicción.

Según cifras manejadas se calcula que a nivel mundial el 64% de la población tiene un teléfono celular. Se espera que para este año 2020 el 85% cuente con un teléfono. Se estima que un 12% de personas llega al extremo de bañarse junto a un Smartphone, el 44% duermen junto a su teléfono en cama esperando mensaje o llamada, el 84% de los usuarios de Smartphone revisan APP en su teléfono como primera actividad en la mañana, el 73% de los usuarios de Smartphone siente pánico cuando no saben en donde dejaron su celular (nomophobia), pero aparentemente las mujeres sienten más pánico que los hombres, el 33% de las personas utilizan su teléfono en lugares públicos para parecer ocupados aun cuando en verdad no lo están, el 35% de las personas ven su teléfono con una intención y terminan con otra. El 47% de los usuarios son mujeres y el 53% son hombres. La mala postura del cuello por revisar el teléfono causa problemas al individuo y el *Escherichia Coli* se encuentra en 1 de cada 6 teléfonos debido a que el 75% de las personas lleva el teléfono a los sanitarios.

<sup>1</sup> Dr. Eliseo Suarez Munguía es Profesor del Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán, [suarezmunguia@yahoo.com.mx](mailto:suarezmunguia@yahoo.com.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> MCE. María Guadalupe Miguel Silva, es profesora del Centro Universitario UAEM Zumpango. México. [mis2529@yahoo.com.mx](mailto:mis2529@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> MSP. Ana María Oviedo Zúñiga es Profesora del Centro Universitario UAEM Zumpango, México. [floresoviedo@msn.com](mailto:floresoviedo@msn.com)

<sup>4</sup> M. en A. Floristela Luna Hernández es Profesora de la UAP UAEM Acolman, México. [flunah@uaemex.mx](mailto:flunah@uaemex.mx)

<sup>5</sup> MAP. Alejandro Mendieta Vargas es Profesor del Centro Universitario UAEM Zumpango, México. [magoli333@hotmail.com](mailto:magoli333@hotmail.com)

Según el INEGI en México el 71.5% de la población usan teléfono y 2 de cada 3 usan teléfono inteligente para conectarse a internet. 28 de los 32 estados utilizan el celular el 60% de su población, solo Guerrero y Chiapas están en un 55%.

### **Descripción del Método**

El Objetivo de esta investigación fue determinar el uso del teléfono celular en su desempeño académico y familiar de los jóvenes de la secundaria No. 30 de San Sebastián Xolalpa, Municipio de San Juan Teotihuacán. El enfoque metodológico de la presente investigación fue el multimetodo o mixto, debido a su mayor nivel de integración entre los enfoques cualitativo y cuantitativo. Así también fue una investigación transversal puesto que la recolección de información abarcó una sola encuesta y en un único momento. La técnica para esta investigación fue a través de un cuestionario con preguntas cerradas, buscando cumplir los objetivos planteados. En la muestra no probabilística o dirigida, la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación o de quien hace la muestra, (Hernández, 2010).

El cuestionario consto de 17 preguntas y se realizó una prueba piloto buscando la comprensión de los reactivos, para evitar confusiones y posibles desviaciones de las metas del proyecto, las variables básicas en este estudio fueron tres: tecnología, comunicación y teléfono, mismas que se definen de la siguiente manera:

Tecnología: conjunto de instrumentos, recursos técnicos o procedimientos empleados en un determinado campo o sector.

Comunicación: es la acción consciente de intercambiar información entre dos o más participantes con el fin de transmitir o recibir datos u opiniones distintas

Teléfono: sistema de comunicación que transmite la voz y el sonido a larga distancia por medios eléctricos y electromagnéticos.

Para recopilar la información de estudio se aplicó el cuestionario a un total 122 alumnos de los semestres primero (40), segundo (44) y tercero (38), de los cuales 60 fueron hombres y mujeres 62, las edades oscilaron de 11 a 15 años, todos fueron entrevistados de forma grupal, buscando darles atención puntual a fin de que contestaran lo más acertado posible a la información requerida.

### **Comentarios Finales**

Una vez analizada y procesada la información, la investigación arrojo los siguientes resultados.

1. El 90.2% de alumnos cuenta con un celular, mismo que se lo compraron sus padres o se lo regalaron.
2. El 42.7% de alumnos cambia su teléfono entre un año y dos con un costo aproximado de \$2000.00 a \$3000.00
3. Un 70.9% de los jóvenes asegura gastar \$200 pesos mensualmente para uso de su teléfono.
4. Un 55.7% de alumnos asegura que usan su teléfono para escuchar música, chatear y enviar mensaje.
5. El 70.9% de alumnos asegura llevar su teléfono a la escuela.
6. Un 65.4% de alumnos asegura que los docentes le han quitado su celular durante la clase.
7. Un 76.4% mencionan que usan sus teléfonos para cuestiones académicas en la búsqueda de información.
8. El 61.8% de los alumnos contestó que la plataforma más favorecida en consultas es Google.
9. El Facebook y el WhatsApp son los programas más fáciles de usar y el 60% y 22.8% de los jóvenes lo usan respectivamente.
10. El 17.3% de los alumnos encuestados destinan de dos a cuatro horas diarias de tiempo para consultar su teléfono y el 14.5% tres horas, esto indica que los alumnos cada vez más dependen del uso del teléfono y ya forma parte de sus actividades diarias.
11. El 36.4% de los jóvenes contesto que usan el teléfono durante las comidas y el 62.7% contesto que no, tal vez porque muchas familias se resisten a ser invadidas por esta nueva forma de vida.
12. El 52.7% de los alumnos contesto que sus padres tienen acceso a sus teléfonos y el 45.5% no, observando que los padres tienen injerencia en sus hijos y que pueden consultar sus cosas particulares.
13. El 42.6% de los alumnos considera que el traer un teléfono les da un mejor estatus social, así mismo sienten una mejor protección.
14. 68 alumnos comentan que sienten angustia, ansiedad, miedo y desesperación cuando olvidan su teléfono y no lo llevan consigo.
15. El 76% de los alumnos considera que el celular causa adicción y un 28% no lo considera así.

De acuerdo a las conclusiones resultantes en la investigación se puede hacer notar lo siguiente: Es importante resaltar que los papás son los primeros en dotar de este instrumento a sus hijos, tal vez para tener comunicación con ellos o

para saber dónde se encuentran, lo que da idea de que es un producto fácil de conseguir y que no hay limitante para su uso. También se nota que 10 alumnos gastan arriba de 500 pesos para mantener activo su teléfono, costos elevados para jóvenes de estas edades. Al preguntarle al encuestado sobre los usos que le da al teléfono las respuestas principales fueron para escuchar música y para chatear con un 19%, la segunda opción fue para conectarse a internet, como podemos ver la función de un teléfono es para comunicarse con otra persona de forma directa, sin embargo, no es la función directa del instrumento en estudio y podemos decir que el aparato se está usando para otros fines menos para el que fue diseñado. Como se puede observar el 76.4% de los alumnos usa el teléfono para cuestiones académicas, es indudable que cada día los estudiantes dependen de las TIC en su vida diaria y académica, asimismo se observa cada vez más frecuente el uso del teléfono durante el consumo de alimentos y romper el ritual familiar que por muchos años se conservó, derivado de lo anterior se recomienda hacer estudios más específicos sobre el uso y abuso de este instrumento, el impacto que ha causado en los núcleos familiares y sociales y hasta donde ha llegado su dependencia en los individuos.

### Referencias

- Dondi, C. Percepciones de los estudiantes sobre la relevancia de las TIC para estudios universitarios. 2004, Barcelona: UOC.
- Duart, J. Y. Aprender en la virtualidad. 2000, España: Gedisa.
- Escudero, J. M. La integración escolar de las nuevas tecnologías de la información. 1992, Infodidac: España.
- Gutiérrez, P. Datos, Inforamacion. Obtenido de datos, Inforamacion: <https://estadisticayadministracion.wordpress.com/2012/09/01/estadisticas-sobre-el-uso-de-celulares/> 1 de septiembre de 2012.
- H.M., R.(s/f). RodrigoHM.com *DIGITAL MARKETING*. Obtenido de RodrigoHM.com *DIGITAL MARKETING*. INEGI. [http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/internet2016\\_0.pdf](http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/internet2016_0.pdf). 13 de mayo de 2013.
- Hernández, S. (2010). Metodología de la investigación. México: Mc Graw-Hill.
- Litwin, E. Tecnologías educativas en tiempos de internet. 2005, Argentina: Amorrortu editores.
- Majó, J. Y. La revolución educativa en la era internet. 2002, España: Praxis.

# Cuotas compensatorias en México: una medida de protección a la industria nacional

Dra. Flor Tavera<sup>1</sup>, Dra. Virginia Hernández<sup>2</sup>,

**Resumen**— A través de una investigación descriptiva documental se revisa el origen de las cuotas compensatorias, y su naturaleza legal, concluyendo que en su carácter de restricción no arancelaria cuantitativa cumplen la función de proteger a la Industria Nacional de la entrada de productos importados de empresas y/o países bajo prácticas desleales de comercio, cuya internación al país causaría daño a una rama de la producción nacional. Por último, se expone un caso práctico de su determinación y el efecto final en el total erogado por el importador por la introducción de dichos bienes a México.

**Palabras clave**— Cuotas Compensatorias, Regulaciones no arancelarias, Contribuciones al Comercio Exterior.

## Introducción

La Legislación Mexicana relativa a Comercio Exterior contempla regulaciones y restricciones no arancelarias tanto cuantitativas como cualitativas, dentro de las cuantitativas encontramos a las cuotas compensatorias, las cuales no son impuestos toda vez que no surgen de un proceso legislativo, su monto es fijado por la Secretaría de Economía (SE) una vez que ha realizado una profunda investigación sobre la existencia de alguna práctica desleal de comercio de mercancía importable; esto con el objetivo de neutralizar los efectos negativos que el ingreso de esta mercancía tendría para nuestro país.

En la primera parte de este documento se revisa la fundamentación en la legislación mexicana de dichas cuotas, así como su naturaleza fiscal. Posteriormente se presentan las cuotas compensatorias vigentes impuestos a las distintas fracciones arancelarias, para concluir con un estudio de naturaleza práctica donde se determina el efecto de dichas cuotas en el total erogado por la importación de esos bienes al país. En este documento le proporcionamos un patrón para el formato de su manuscrito. Por favor sea consistente y observe los tamaños de letra y de estilo. Continúa aquí la introducción.

## Descripción del Método

Se realiza una investigación descriptiva documental sobre la legislación vigente, utilizando como método de interpretación de la norma jurídica el método sistemático, que busca el sentido de la norma atendiendo al conjunto de normas del que forma parte; se relacionan las diversas disposiciones de un mismo cuerpo normativo para que surja su armonía, pues se consideran a las disposiciones como partes de un todo. (PRODECON, 2019)

## Marco Conceptual

### *Fundamento legal de las Cuotas Compensatorias*

Legalmente, en México se establece el concepto de cuotas compensatorias en la fracción III del artículo 3° de la Ley de Comercio Exterior, que textualmente señala:

“Artículo 3°.- Para efectos de esta Ley, se entenderá por:

I. ...

II. ...

III. Cuotas compensatorias, aquellas que se aplican a las mercancías importadas en condiciones de discriminación de precios o subvención en su país de origen, conforme a lo establecido en la presente Ley; ...”

## Desarrollo

La imposición de una cuota compensatoria depende de la comprobación de la existencia de una práctica desleal de comercio internacional.

De acuerdo con la Legislación Mexicana (artículo 28 Ley de Comercio Exterior) se consideran prácticas desleales de comercio internacional la importación de mercancías en condiciones de discriminación de precios o de subvenciones en el país exportador, ya sea el de origen o el de procedencia, que causen daño a una rama de producción nacional de mercancías idénticas o similares.

<sup>1</sup> Flor Tavera [flor.tavera@tec.mx](mailto:flor.tavera@tec.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Virginia Hernández es Doctora en Ciencias, Maestra en Administración y Contador Público. Profesor Investigador de tiempo completo en la UMSNH [vhsilva\\_17@hotmail.com](mailto:vhsilva_17@hotmail.com)



La imposición de una cuota compensatoria es facultad del ejecutivo, ejercida a través de la Secretaría de Economía quien es la encargada de determinar la existencia de discriminación de precios o de subvenciones, del daño, de la relación causal entre ambos, debiendo realizar una investigación conforme al procedimiento administrativo previsto en la Ley de Comercio Exterior y sus disposiciones reglamentarias. (art. 29 LCE)

Ya que las cuotas compensatorias no siguen un proceso legislativo no deben ser consideradas impuestos, su fin no es recaudatorio sino regulatorio.

Las cuotas compensatorias, conforme al artículo 3° del Código Fiscal de la Federación, son catalogadas como aprovechamientos, que se aplican a mercancías importadas en condiciones de prácticas desleales de comercio, tal como discriminación de precio o subvención en el país de origen.

La importación en condiciones de discriminación de precios, conocida comúnmente como dumping, consiste en la introducción de mercancías al territorio nacional a un precio inferior a su valor normal, considerando como valor normal de las mercancías exportadas a México el precio comparable de una mercancía idéntica o similar que se destine al mercado interno del país de origen en el curso de operaciones comerciales normales. (artículos 30 y 31 LCE)

Se entiende por operaciones comerciales normales las que reflejen condiciones de mercado en el país de origen y que se hayan realizado habitualmente, o dentro de un periodo representativo, entre compradores y vendedores independientes.

Ahora bien, si en el país de origen no se realiza venta de una mercancía idéntica o similar, o bien cuando las ventas no permitan una comparación válida se considerará como valor normal:

I. El precio comparable de una mercancía idéntica o similar exportada del país de origen a un tercer país en el curso de operaciones comerciales normales. Este precio deberá ser el más alto, siempre que sea un precio representativo, o

II. El valor reconstruido en el país de origen que se obtendrá de la suma del costo de producción, gastos generales y una utilidad razonable, los cuales deberán corresponder a operaciones comerciales normales en el país de origen.

Se puede apreciar entonces que no se podría considerar como importación en condiciones de discriminación de precios la introducción al país de una mercancía por el solo hecho de ser inferior al de su precio en México, ya que el punto de comparación es el precio de la mercancía en el propio país de origen.

En el caso de importaciones originarias de un país con economía centralmente planificada -la que no refleja principios de mercado- se tomará como valor normal de la mercancía el precio de mercancía idéntica o similar en un tercer país con economía de mercado, que pueda ser considerado como sustituto del país con economía centralmente planificada. (artículo 33 LCE)

Si la mercancía se pretende importar desde un país intermediario y no directamente el país de origen, el valor normal será el precio comparable de mercancías idénticas o similares en el país de procedencia, pero si la mercancía solo transita y no se produce o no existe un precio comparable en el país de exportación, el valor normal se determinará tomando como base el precio en el mercado del país de origen.

En cuanto al precio de exportación, el artículo 35 de la LCE establece que cuando no se pueda obtener un precio de exportación, o dicho precio no sea fiable a juicio de la SE por existir una vinculación o arreglo compensatorio entre el exportador y el importador o un tercero, dicho precio podrá calcularse sobre la base del precio al que los productos importados se revendan por primera vez a un comprador independiente en el territorio nacional.

En el caso de discriminación de precios las cuotas compensatorias serán equivalentes a la diferencia entre el valor normal y el precio de exportación.

A nivel internacional, la Organización Mundial de Comercio (OMC) a través del “Acuerdo sobre Subvenciones y Medidas Compensatorias”, define qué se entiende por subvención, conceptos estrechamente relacionados por lo expresado en la Ley de Comercio Exterior artículo 37, el cual de manera expresa señala que se consideran subvenciones, a título de ejemplo, las referidas en el anexo I de dicho acuerdo.

La subvención en el país de origen es la contribución financiera que se otorga en un gobierno extranjero, sus organismos públicos o mixtos, sus entidades o cualquier organismo regional, público o mixto constituido por varios países, directa o indirectamente, a una empresa o rama de producción o a un grupo de empresas o ramas de producción y que con ello se otorgue un beneficio.

También se considera subvención alguna forma de sostenimiento de los ingresos o de los precios y que con ello se otorgue un beneficio.

En el caso de subvención en el país de origen las cuotas compensatorias serán equivalentes al monto del beneficio. Las cuotas compensatorias se deberán cubrir junto con los impuestos en la aduana de entrada.

Se ha dicho que las cuotas compensatorias son una regulación no arancelaria cuantitativa que busca mitigar los efectos negativos a una rama de producción nacional. Se entiende por daño, conforme al artículo 39 de la LCE: un daño material, amenaza de daño o retraso en la creación de una rama de producción nacional, tomando en cuenta,

entre otros aspectos, el volumen de importación, el aumento en dichas importaciones, el efecto sobre los precios de las mercancías idénticas o similares en el mercado nacional, el efecto que puedan causar las importaciones de las mercancías objeto de la imposición de cuotas sobre la rama de producción nacional considerando índices económicos como volumen de producción, participación en el mercado, capacidad instalada, empleo, salario, crecimiento, etc.

En la investigación realizada por la Secretaría de Economía se deberá probar que las importaciones en condiciones de prácticas desleales de comercio internacional causan daño a la rama de producción nacional.

#### *Procedimiento de Investigación e Imposición de Cuota Compensatoria*

Los procedimientos de investigación en materia de prácticas desleales de comercio internacional, cuando la Secretaría de Economía tenga pruebas suficientes se iniciará de oficio, de lo contrario se iniciará a solicitud por organizaciones legalmente constituidas productoras de mercancías idénticas o similares a aquéllas que se importen o prendan importar en condiciones de prácticas desleales de comercio internacional, dichas organizaciones deberán representar al menos el 25% de la producción nacional de la mercancía en cuestión, manifestando los argumentos que fundamenten la necesidad de aplicar cuotas compensatorias.

La resolución mediante la cual se impone una cuota compensatoria se debe publicar en el Diario Oficial de la Federación indicando cuáles son las mercancías sujetas a cuotas compensatorias para su consulta y aplicación.

Las cuotas compensatorias se imponen por país, según el caso, puede aplicarse a una empresa exportadora específica o a todas las exportadoras.

Las cuotas compensatorias pueden imponerse de dos maneras: ad-Valorem o específico.

Las cuotas compensatorias ad-valorem se establecen en porcentaje sobre el valor en aduana de la mercancía, mientras que las cuotas específicas establecen una cantidad en dólares estadounidenses, que deberá pagarse en moneda nacional en aduana, por la unidad de medida aplicable a la mercancía que se pretende importar: kilogramos, metros cuadrados, etc.

Analizando las cuotas compensatorias vigentes en México al 28 de enero de 2019 encontramos que es un listado de 52 productos, por cada uno de los cuales se manifiesta la fracción arancelaria de acuerdo a la Tasa Arancelaria de la Ley de Impuestos Generales de Importación y de Exportación (TIGIE), país o países de origen de la mercancía, fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación, Empresa exportadora de la mercancía a la que aplica la cuota compensatoria, o en su caso la indicación de que aplica a todas la exportadores, así como la cuota compensatoria vigente expresada en porcentaje (ad-valorem) o en dólares por unidad de medida (específica).

De los 52 productos enlistados únicamente uno es de origen animal: pierna y muslo de pollo, y dos de origen vegetal: aceite epoxidado de soya y hongos del género agaricus, en su mayoría encontramos productos de acero: placa, tubería, clavos, alambón, y algunos productos de consumo final como bicicletas para niños, artículos para cocinar de aluminio, lápices y licuadoras de uso doméstico o comercial.

La cuota compensatoria ad valorem más alta se encontró para la lámina rolada en frío proveniente de China.

En cuanto a los países cuyos exportadores han sido impuestas cuotas compensatorias por cierta mercancía, en primer lugar se encuentra China, con una participación del 42%, segundo por Estados Unidos con el 12%, India y Ucrania 8% y 7% respectivamente, un 5% Rusia y Corea, 5% España, 3% Japón y Brasil, y 1% Alemania, Argentina, Corea, Kazajstán, Portugal, Reino Unido y Taiwán. (figura 1)

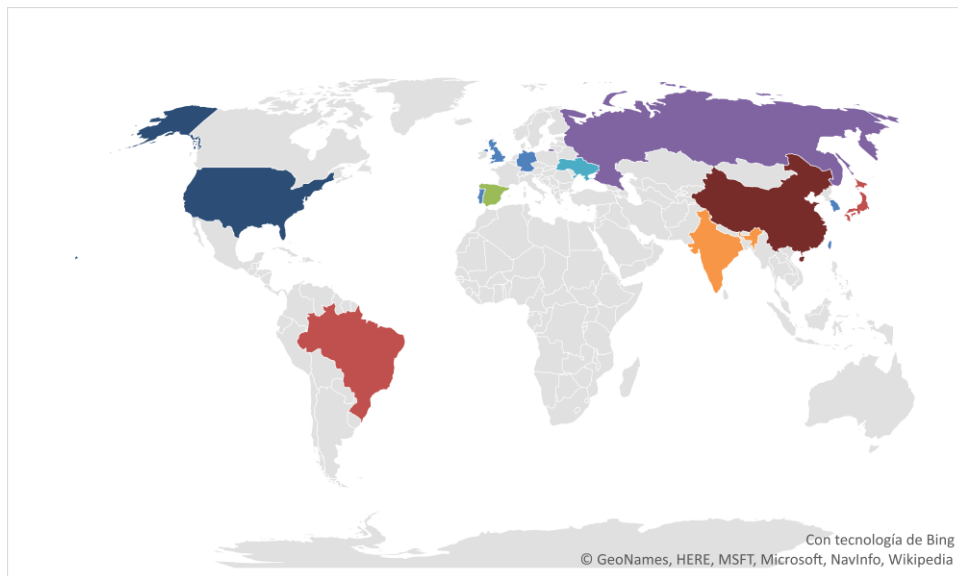


Figura 1. Países de origen de mercancías marcadas con cuota compensatoria

Fuente: Elaboración propia con base en:

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/458912/Cuotas\\_vigentes\\_25-04-2019.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/458912/Cuotas_vigentes_25-04-2019.pdf)

*Caso práctico*

Finalmente, se presenta un caso de naturaleza práctica para revisar cómo afecta la aplicación de una cuota compensatoria al total de erogaciones que debe pagar el importador en aduana para lograr la legal importación del producto.

Caso:	Importación definitiva
Producto:	Bicicletas para niños
Cantidad:	1,000 unidades
País de origen	China
Tratado de libre comercio	No
Fracción arancelaria	8712.00.02
Valor factura dólares	15,000.00
(+) Incrementables (dólares)	150.00
(=) Valor en aduana dólares	15,150.00
(X) Tipo de cambio (supuesto)	18.75
(=) Valor en aduana pesos	\$ 284,063
<b>Determinación de Impuesto por Importación (IGI)</b>	
Valor en aduana pesos (base gravable IGI)	\$ 284,062.50
(X) arancel ad valorem	20%
(=) IGI ad valorem	56,813
<b>Determinación de Derecho de trámite aduanero (DTA)</b>	
Valor en aduana en pesos (base DTA)	\$ 284,062.50
(X) monto DTA 8 al millar (8/1000)	0.008
(=) DTA	\$ 2,273
<b>Determinación Cuotas compensatorias</b>	
Cuota específica en dólares por pieza	13.12
(X) Cantidad de unidades	1,000.00
(=) Cuota compensatoria en dólares	\$ 13,120.00
(X) tipo de cambio (supuesto)	\$ 18.75
(=) Cuota compensatoria en pesos	\$ 246,000.00
<b>Determinación Impuesto al Valor Agregado (IVA)</b>	
Valor en aduana	\$ 284,062.50
(+) IGI	\$ 56,812.50
(+) DTA	\$ 2,272.50
(+) Cuotas compensatorias	\$ 246,000.00

(=) Base IVA	\$ 589,147.50
(X) tasa IVA	16%
(=) IVA	\$ 94,263.60
<b>Determinación de derecho de Prevalidación (PRV)</b>	
Monto prevalidación	\$ 240.00
Monto contraprestación	\$ 20.00
Suma	\$ 260.00
Iva 16%	\$ 42
Total prevalidación	\$ 302
<b>Resumen</b>	
IGI	56,813
DTA	2,273
Cuotas compensatorias	246,000
IVA	94,264
PRV	302.
(=) Total	399,650

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Las cuotas compensatorias constituyen una facultad del ejecutivo del país para proteger a la industria nacional, de tal manera que, como se puede observar en el caso práctico, el monto de las cuotas compensatorias sea tal que incluso puede resultar la mayor parte del monto que el importador deberá pagar en aduana para lograr la importación de un producto que de lo contrario ingresaría al país con un costo inferior que pudiera poner en riesgo la producción nacional

#### Conclusiones

Se presentó un análisis de las cuotas compensatorias dentro del marco legal mexicano, exponiéndose los conceptos que son considerados prácticas desleales de comercio internacional: discriminación de precios (dumping) y subvención, por las cuales la Secretaría de Economía, de oficio, o derivado de una petición de organismos interesados y previo una investigación profunda, podrá imponer cuotas compensatorias, de tal manera que dichas cuotas, tienen una función regulatoria que pretende mitigar el daño que la importación de ciertas mercancías causarían a determinado sector de la economía nacional.

### Referencias

Acuerdo sobre Subvenciones y Medidas Compensatorias (s/f) Organización Mundial de Comercio. [https://www.wto.org/spanish/tratop\\_s/scm\\_s/subs\\_s.htm](https://www.wto.org/spanish/tratop_s/scm_s/subs_s.htm)

El ABC del Comercio Exterior en 12 clases. (2014) Álvarez, J. Instituto Mexicano de Contadores Públicos, México DF

Ley de Comercio Exterior (2016) Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de julio de 1993, última reforma publicada 21 de diciembre de 2006

PRODECON. (10 de 03 de 2019). Procuraduría de la Defensa del Contribuyente. Lo que todo contribuyente debe saber. ¿Cómo se interpretan las leyes fiscales? Obtenido de [http://prodecon.gob.mx/Documentos/Cultura%20Contributiva/publicaciones/como-se-interpretan-las-leyes/files/downloads/todo\\_loq\\_contribuyente\\_agosto7\[1\].pdf](http://prodecon.gob.mx/Documentos/Cultura%20Contributiva/publicaciones/como-se-interpretan-las-leyes/files/downloads/todo_loq_contribuyente_agosto7[1].pdf)

Secretaría de Gobernación (2019) Diario Oficial de la Federación [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/458912/Cuotas\\_vigentes\\_25-04-2019.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/458912/Cuotas_vigentes_25-04-2019.pdf)

Tratamiento de las Contribuciones al Comercio Exterior (2019) Zamora, A. Tavera, F. Grupo Gasca, Competitive Press SA de CV, Ciudad de México

### Notas Biográficas

**Flor Tavera** es Doctora en Administración, Maestra en Fiscal, Contador Público y Doctorante en Economía por la UNED (España). Profesor de Cátedra en el ITESM. Asesora Fiscal de distintas empresas del sector privado.

**Virginia Hernández** es Doctora en Ciencias, Maestra en Administración y Contador Público. Profesor Investigador de tiempo completo en la UMSNH

# ACCIONES DE SUSTENTABILIDAD EN LA UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS QUÍMICAS (UADICQ), UNIVERSIDAD VERACRUZANA, REGIÓN XALAPA

Dra. Adriana Fabiola Tello Andrade<sup>1</sup>, Dra. Yolanda Uscanga Feria<sup>2</sup>,  
Dra. María Teresa Leal Ascencio<sup>3</sup> y Dr. Eduardo Castillo González<sup>4</sup>

**Resumen**— En 2016 la Universidad Veracruzana (UV) crea la Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad para impulsar estrategias a fin de aplicar el Plan Maestro para la Sustentabilidad en todas las regiones del Estado en cuanto a la gestión de recursos, tales como agua, productos de limpieza, reactivos y energía; impulsar la movilidad sustentable con préstamo de bicicletas y biciestacionamientos en las zonas universitarias; incrementar la capacitación a la plantilla laboral, promover las investigaciones sobre temas de sustentabilidad, así como la difusión de los resultados. El objetivo de este trabajo es exponer los resultados de lo que hasta el momento se ha promovido sobre actividades de sustentabilidad en la UADICQ región Xalapa, acciones implementadas en la Facultad de Ingeniería Civil y la de Ciencias Químicas con sus diversos programas educativos.

**Palabras clave**—Sustentabilidad, Enlaces, Universidad Veracruzana, Región. Coloca introduce dedica

## Introducción

A finales del siglo XX aparece el término de sustentabilidad que trata de mejorar la conciencia pública en temas como la equidad social, la conservación del ambiente, democratización y las políticas sobre los derechos humanos. Se generan transformaciones de grados variables en los estilos de vida de las personas y en la manera de enfrentar los desafíos del presente y del futuro. El ambientalismo se articula con los movimientos por la equidad social y la lucha por los derechos democráticos, que eclosionan en la cultura de la sustentabilidad (UV, 2012). En el caso particular de las instituciones de educación superior, el tránsito hacia la sustentabilidad ha sido lento y tortuoso, ya que su organización y funcionamiento han sido herederas de paradigmas, los que consideran la razón y el hombre como centros del universo, crear y recrear un mundo que ve a la naturaleza como proveedora de recursos exclusivamente. Dicho cambio en la visión representa uno de los movimientos sociales más importantes de la segunda mitad del siglo XX (Dobson, 1997). En México se creó el Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable (COMPLEXUS), con quince instituciones iniciadoras, marco que sirve como aglutinador de los esfuerzos y escaparate, al mismo tiempo. En la Universidad Veracruzana se intenta articular las acciones y proyectos que son plasmadas en documentos como el Plan Maestro para la Sustentabilidad, que les da armonía, articulación y línea de crecimiento a las iniciativas que se tienen en desarrollo en ese momento. El Plan Maestro introduce políticas académicas y administrativas a fin de poner en funcionamiento sistemas de manejo ambiental, de difusión de resultados en el tema y fortalecer la dimensión ambiental en la docencia, investigación y vinculación. La Universidad Veracruzana tiene presencia en todo el Estado de Veracruz, a través de sistemas presenciales o a distancia, escolarizados o abiertos para cubrir toda la entidad. Cuenta con 315 programas educativos en los distintos niveles de estudios, con más de 87,000 estudiantes, 6,200 académicos y 6,000 trabajadores manuales y administrativos, repartidos en 5 regiones, 3 unidades interculturales y 77 Facultades. Tras ocho años de su institucionalización, este trabajo tiene el objetivo de mostrar los resultados obtenidos en acciones y programas de sustentabilidad llevados a cabo en la Universidad Veracruzana, región Xalapa, mediante los avances logrados hasta el momento en las acciones sustantivas implementadas en la Unidad de Ingeniería y Ciencias Químicas.

## Descripción del Método

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

La región Xalapa es la más grande de todas al estar en la capital del Estado, con 35 Facultades. La UV ha avanzado en temas de sustentabilidad, a través del Plan Maestro de Sustentabilidad, con una coordinación general

<sup>1</sup> La Dra. Adriana Fabiola Tello Andrade es profesor de tiempo completo de la facultad de Ingeniería Civil región Xalapa de la Universidad Veracruzana, México [ftello@uv.mx](mailto:ftello@uv.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup>La Dra. Yolanda Uscanga Feria es técnico académico de la facultad de Ciencias Químicas región Xalapa de la Universidad Veracruzana, México [yuscanga@uv.mx](mailto:yuscanga@uv.mx)

<sup>3</sup>La Dra. María Teresa Leal Ascencio es profesor de tiempo completo de la facultad de Ciencias Químicas región Xalapa de la Universidad Veracruzana, México [tleal@uv.mx](mailto:tleal@uv.mx)

<sup>4</sup>El Dr. Eduardo Castillo González es Director de la Facultad de Ingeniería Civil y profesor de tiempo completo de la Facultad de Ciencias Químicas región Xalapa de la Universidad Veracruzana, México [educastillo@uv.mx](mailto:educastillo@uv.mx)

encargada del tema que aborda temáticas muy diversas, tales como la ambientalización de la currícula; la administración de recursos; el ahorro de agua, productos de limpieza, reactivos y energía (Realpozo D.C.P., 2007); la movilidad sustentable con préstamo de bicicletas y biciestacionamientos en las zonas universitarias; esfuerzos de capacitación a la plantilla laboral, las investigaciones del tema particular de sustentabilidad, así como la difusión de los resultados. Se han generado guías que se aplican en entidad y dependencias para que con cierta independencia y acompañados de la Coordinación Universitaria de Sustentabilidad, pueda avanzarse en temas de cierta complejidad. Se realizan cursos de capacitación frecuentes para todo el personal y los estudiantes, de tal manera que haya cambios significativos en la forma de trabajar y en su vida. Se ha buscado que las guías permitan ser aplicadas con pocos conocimientos técnicos y sean aplicables hacia todo tipo de instalaciones y acorde al Plan Maestro. Esto ha hecho que los avances de la Universidad estén siendo diferenciados, por región, entidad académica y dependencia. Como parte de la metodología, se sigue una estrategia para incrementar el permeo del tema y es la designación de enlaces de sustentabilidad que coordinan las acciones y los avances en cada lugar, formando de esta manera una red en toda la Universidad. Esto ha permitido que, si bien se cuenta con guías para encaminar en la misma dirección los esfuerzos, cada dependencia y entidad académica sea responsable de avanzar en los temas que más se acerquen a su experiencia y recursos humanos. Hay entidades donde el ahorro de energía ha sido estudiado con mayor énfasis y otras donde la ambientalización curricular ha avanzado particularmente más.

### Ahorro de energía

En cuanto al objetivo de hacer un uso eficiente de energía eléctrica en la UADICQ, la Facultad de Ingeniería Civil (FIC), en 2018 inició con un proceso de cambio de lámparas fluorescentes T8 de 32 W por lámparas LED de 18 W. El Cuadro 1 muestra las áreas que forman parte de la facultad y se observa que para finales del 2018 ya se habían instalado 192 lámparas ahorradoras, es decir, la iluminación con tecnología LED alcanzó el 67% y para finales de 2019 ya se habían instalado 266 lámparas LED, lo cual representó el 92% con tecnología de bajo consumo.

Áreas	Hasta 2017	2019	
	Lámparas fluorescentes (32 W)	Lámparas LED (18 W)	Lámparas fluorescentes (32 W)
20 Cubículos	62	50	0
13 Salones	120	120	10
3 Laboratorios	84	74	0
1 Audiovisual	12	12	0
1 Dirección	8	8	0
1 Sala de maestros	2	2	0
<b>Total de lámparas</b>	<b>288</b>	<b>266</b>	<b>22</b>
	<b>100%</b>	<b>92%</b>	<b>8%</b>

Cuadro 1. Carga de iluminación de la FIC Xalapa antes y después de instalar tecnología LED.

Haciendo un análisis económico, si se considera el escenario inicial hasta 2017, donde no se había reemplazado ninguna de las lámparas fluorescentes de alto consumo (32W), se podrían hacer las siguientes consideraciones:

\* 14 horas de operación diarias.

\* 22 días de operación al mes. No se utilizan las lámparas los fines de semana.

\* Se estimó un costo promedio de 2 pesos/kW-h en base a una tarifa HM definida por la Comisión Federal de Electricidad.

Se observa en el Cuadro 2 que el consumo energético mensual en ese tiempo fue de 2 838 kW-h con un costo asociado de \$5,677.06 por este rubro.

Parámetro	Magnitud	Unidades
Total de lámparas fluorescentes de 32 W	288	Lámparas
Consumo diario (14 de horas de operación)	129	kW-h
Consumo energético mensual (22 días al mes)	2, 838.53	kW-h
Costo de operación mensual	5,677.06	pesos

Cuadro 2. Evaluación del escenario inicial con el 100% de lámparas fluorescentes.



En el Cuadro 3 se presenta la evaluación económica y de energía para el año 2019, una vez que el reemplazo alcanzó el 92% de iluminación con lámparas LED. Se puede observar que el consumo energético mensual sería de 1593.06 kW-h y un costo de operación mensual de \$3,186.36. También muestra que el ahorro de energía mensual comparado con el Cuadro 2 por el uso de lámparas de alta eficiencia es de 1,245.47 kW-h y el ahorro económico es de \$2,490.93 mensuales.

<b>Lámparas fluorescentes:</b>	2019	
	8% lámparas fluorescentes	
<b>Parámetro</b>	<b>Magnitud</b>	<b>Unidades</b>
Lámparas fluorescentes de 32 W	22	Lámparas
Consumo diario (14 de horas de operación)	5.38	kW-h
Consumo mensual (22 días al mes)	118.36	kW-h
Costo de operación mensual (2 pesos/kW-h)	236.72	pesos
<b>Lámparas LED:</b>	92% lámparas LED	
<b>Parámetro</b>	<b>Magnitud</b>	<b>Unidades</b>
Lámparas LED de 18 W ya instaladas	266	Lámparas
Consumo diario (14 de horas de operación)	67.03	kW-h
Consumo mensual (22 días al mes)	1474.70	kW-h
Costo de operación mensual (2 pesos/kW-h)	2,949.41	pesos
<b>Total</b>		
Consumo mensual total	1,593.06	kW-h
<b>Costo de operación total mensual</b>	<b>3,186.13</b>	<b>pesos</b>
<b>Ahorro:</b>		
Ahorro de energía diario	56.61	kW-h
Ahorro de energía mensual	1,245.47	kW-h
<b>Ahorro mensual</b>	<b>2,490.93</b>	<b>pesos</b>

Cuadro 3. Evaluación del escenario 2018 y 2019 con tecnología LED instalada en el 67% y 92%, respectivamente.

*Ahorro de agua*

También se desarrolló en la UADICQ un Programa de Uso Eficiente de Agua (PUEA) que permitió encontrar soluciones a corto, mediano y largo plazo para lograr una sustentabilidad hídrica que se vio reflejada en el ahorro económico del pago del servicio de agua potable de la UADICQ. La metodología implementada que se siguió se muestra en la Figura 1.



Figura 1. Metodología para implementar el Programa de Uso Eficiente de Agua en la FIC.

En años anteriores en la FIC se observó que el volumen de agua consumida estaba por debajo de los 1000 m<sup>3</sup> y de un mes al siguiente, el consumo había aumentado el 100%. Otro aspecto relevante que se observó fue que la carga hidráulica de llegada a la UADICQ estaba en 3.0 kg/cm<sup>2</sup>, suficiente para un abastecimiento por gravedad hacia los tanques de distribución de la Unidad (CONAGUA, 2017). Asimismo, se detectó que los tinacos eran de asbesto-cemento con poca capacidad y que parte de las redes hidráulicas de abastecimiento y distribución se encontraban en mal estado, con fugas no visibles en el trayecto y fugas también en algunos mingitorios y muebles de baño. En cuanto al drenaje se detectaron problemas en la red con obstrucciones y elementos mal instalados.

Después de corregir e implementar el abastecimiento de agua por medio de gravedad al interior de la UADICQ, detectar fugas no visibles a lo largo de 90 m de redes de distribución, cambiar por mingitorios secos en los baños más usados e instalar tinacos de 1,100 L de PVC para aumentar la capacidad de almacenamiento, el consumo per cápita bajó el 55% de la dotación, es decir, de 33 l/hab/d a 15 l/hab/d.

Una vez realizadas estas acciones el consumo de agua bajó de 2,006 m<sup>3</sup> a 864 m<sup>3</sup> y el gasto económico se redujo de \$87,390.00 a \$38,300.00, lo cual representa un ahorro económico del 56% mensual, aunado a la gran cantidad de agua que ahora se puede disponer para otros habitantes de la localidad.

#### *Acopio de pilas*

La FIC siguiendo las recomendaciones del Plan Maestro de Sustentabilidad implementó en la UADICQ un programa permanente de acopio de pilas, que impulsa la conciencia ambiental para retirar adecuadamente las pilas usadas y que requieren de un manejo especial a fin de que no representen un riesgo para la salud humana y para el equilibrio ambiental. Una vez que se llena el contenedor que se colocó para tal fin, en un sitio visible y seguro, cada seis meses, aproximadamente se entregan en el Programa de acopio bimensual que realiza la SEMARNAT o en el Riciclación UV que organiza la Coordinación de Sustentabilidad de la propia universidad para recibir pilas agotadas, entre otros residuos más. Este programa que inició en febrero de 2018, a la fecha ha recopilado aproximadamente 200 kg.

#### *Ahorro de reactivos y generación de residuos de laboratorio*

Se trabajó en los Laboratorios de Química Analítica de la FCQ con una metodología a micro-escala, usando aparatos e instrumentos de medición diseñados y contruidos con materiales de fácil adquisición y de pequeñas capacidades contruidos por los estudiantes (tales como jeringas, vasitos plásticos, recipientes y frascos pequeños, entre otros), probados y validados, que sustituyen a los materiales de vidrio de gran fragilidad y a equipos que son costosos y delicados como los espectrofotómetros, potenciómetros, conductímetros, agitadores, etc. esto con el propósito de reducir gastos económicos en la compra de materiales y equipos de laboratorio y a su vez, reducir el consumo de reactivos químicos, así como los residuos peligrosos a disponer. El estudio tiene un gran impacto económico y sustentable, por el gran ahorro de reactivos, materiales y equipos que se utilizan en cada una de las prácticas de Química Analítica con la micro-escala; así como la generación mínima de residuos. Cabe mencionar que la metodología es tan precisa y exacta como la convencional. También se han implementado los diagramas ecológicos, con el propósito de proteger el medio ambiente y la salud de las personas, además de reducir gastos económicos en la disposición final y a su vez minimizar el impacto ambiental que generan los residuos de laboratorio.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

Particularmente, en la UADICQ, se ha avanzado en diversos temas de sustentabilidad, mismos que se exponen a continuación:

En el tema de ahorro de energía, se han realizado cambios en el tipo de luminarias, de fluorescentes a LED, lográndose hasta hoy un reemplazo del 92%, lo que conlleva un ahorro de energía de 1245.47 kW-H y un ahorro económico mensual de aproximadamente \$2,490.93, es decir, el 56 % de ahorro económico mensual.

En cuanto al Programa de Uso Eficiente de Agua, se llevaron a cabo varias acciones: a) se realizaron las interconexiones necesarias entre tuberías para que el abastecimiento de agua a la UADICQ sea por gravedad, desde la red municipal y no por bombeo, desde las cisternas de la entidad sin romper la carga hidráulica de 3 kg/cm<sup>2</sup> en la red; b) se sustituyeron 180 m de tuberías de abastecimiento y de distribución, c) se corrigieron 3 fugas de agua a lo largo de 90 m de tuberías, d) se instalaron también, válvulas de manera estratégica para el abasto en zonas requeridas y para el seccionamiento de la red hidráulica; e) se reemplazaron cinco mingitorios existentes por mingitorios secos en los baños de la parte baja de la Unidad y f) se instalaron 10 tinacos de 1,100 l de polietileno para aumentar en 11 m<sup>3</sup> más la capacidad de almacenamiento. En total el consumo bajó de 2,006 m<sup>3</sup> a 864 m<sup>3</sup> y el gasto económico se

redujo de \$87,390.00 a \$38,300.00, lo que representa un ahorro de aproximadamente \$50,000.00 mensuales, es decir el 56% mensual de ahorro económico.

Se realiza el acopio permanente de pilas y baterías caducas, acopiándose 87 kg en el año 2018 y 49 kg en el 2019 y 23 kg en febrero de 2020, lo que representa aproximadamente 200 kg, mismos que fueron entregados para su adecuada disposición a la autoridad municipal.

En los laboratorios en Ciencias Químicas, se ha avanzado en la modificación de prácticas en asignaturas como Química Analítica, del método tradicional a los métodos a microescala, donde la totalidad de las prácticas se realizan con micrométodos en volumetría y en métodos instrumentales. Para cada una de las prácticas fue necesario inicialmente, que los estudiantes construyeran sus materiales y equipos con insumos que ellos conseguían en sus propias casas y que son muy baratos y accesibles, por poner un ejemplo: para una volumetría se requiere de una bureta que tiene un costo de 1000 a 2000 pesos según marca y capacidad, lo que ellos sustituyen con una jeringa y una llave de 3 vías (Baeza, 2010), lo cual tiene un costo de 35 pesos. Las prácticas macro de volumetría se realizaban anteriormente por equipos de 4-5 estudiantes, en grupos de 40-45 estudiantes, en cambio en las de micro cada quien la realiza de forma individual, el gasto de reactivos para la primera es de aproximadamente 100-150 ml de reactivo titulante por cada grupo de 5 alumnos, dando un gasto total por práctica de 1 litro o medio de la solución titulante. Con el trabajo de microescala cada estudiante gasta 10 ml dando un total de 500 ml de ese mismo reactivo por todo el grupo. Esto ha llevado a ahorro en el uso de reactivos a una centésima parte de la usada en métodos convencionales, además de una consecuente ventaja económica por la reducción en los volúmenes que se mandan a disposición de residuos peligrosos. En el laboratorio de esta asignatura se realizan 10 prácticas de volumetría y otras de análisis instrumental donde se usa la potenciometría, fotocolorimetría, conductimetría y coulombimetría, para lo cual se construyeron micro instrumentos para esas prácticas de instrumental con materiales de muy fácil adquisición y de bajo costo. Por ejemplo, un espectrofotómetro comercial, usado para las prácticas convencionales tiene un costo aproximado de 15000 a 20000 pesos y un microfotocolorímetro construido tiene un costo aproximado de 120 pesos. Es posible apreciar el impacto económico y sustentable, generado por el gran ahorro de reactivos, materiales y equipos que se utilizan en cada una de las práctica. La implementación de diagramas ecológicos para las prácticas de laboratorios de química básica, inorgánica y analítica para la correcta recuperación de reactivos, disposición y reducción de residuos ha permitido ahorros económicos por la recuperación de reactivos y menores volúmenes de residuos peligrosos a disponer.

### Conclusiones

En conclusión puede decirse que ha habido cambios significativos en la organización, que hay temáticas donde ha sido más profunda la transición hacia la sustentabilidad. En otros, en cambio, se enfrentan aún resistencias y la generalización de estas medidas ha tomado tiempo.

### Recomendaciones

Es importante socializar más el Plan Maestro de Sustentabilidad en todos los niveles de la Universidad para lo cual este semestre se pretende renovar el documento, tras 10 años en aplicación, esto mediante un esfuerzo colaborativo en todas las regiones de la Universidad Veracruzana.

### Referencias

- Baeza, A. "Microescala Analítica". Libro electrónico 2010\_11828.pdf, consultado en Internet 22 de Julio 2013. Dirección de internet: <http://depa.fquim.unam.mx/amyd>
- CONAGUA (2017). Diseño de redes de distribución de agua potable. Recuperado de: <http://aneas.com.mx/wp-content/uploads/2016/04/SGAPDS-1-15-libro12.pdf>
- Dobson, A. (1997). Pensamiento político verde. Una nueva ideología para el siglo XXI. Barcelona. Paidós Ibérica.
- Doria, M., Ibañez, J., y Mainero, R. (2009). Experimentos de química en microescala para nivel medio superior. México: Universidad Iberoamericana.
- Realpozo, D.C.P., (2007). Ahorro de energía eléctrica en México avances y prospectiva 2006-2012. Academia de Ingeniería. Pp 29.
- Universidad Veracruzana (2012). Plan Maestro para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana. Xalapa. 38 pp. Consultado el 02/03/2020 en <https://www.uv.mx/cosustenta/files/2012/09/PlanMaestroSustentabilidad.pdf>

# Desarrollo de prototipo de comunicación a través de una interfaz visual utilizando cableado RJ45, para la conectividad y energización

Ing. Noe Toledo Gonzalez<sup>1</sup>, Ing. Hugo Alberto Solís Martínez<sup>2</sup>, Gabriella Itzel Chavarria Macias<sup>3</sup>

**Resumen**— Desarrollo un prototipo de comunicación de red, cuya función es la transferencia de datos y voltaje a través del cable RJ45 cat6. Utilizando el estándar IEEE 802.3at que hace referencia a la tecnología PoE (power over Ethernet), se realiza la interacción con diversos sensores del bajo voltaje (5v y 12v), entre ellos (Ultrasonido, Temperatura, Humedad, Lectores RFID, Válvulas solenoides y cerraduras magnéticas), visualizándolos mediante una interfaz web, para su manipulación y configuración siendo una alternativa de conectividad de proyectos al Internet de las Cosas.

**Palabras clave**— Comunicación, Internet de las cosas, Redes, Sensores, Electricidad.

## Introducción

Vivimos en tiempos en que se presta una atención extraordinaria a una serie de dispositivos que ayudan al intercambio de información y la comunicación entre las personas. Cada día más habitantes del planeta parecieran necesitar de estos aparatos. Casi en todo orden de cosas el acceso a estos dispositivos parece esencial, ya no sólo para permitir la interacción a distancia entre individuos, sino que también para facilitar el comercio, la ciencia, el entretenimiento, la educación, y un sinnúmero de actividades relacionadas con la vida moderna del siglo XXI. La comunicación es un proceso. Romaní, J. C. C. (2009).

Dentro de los procesos de conectividad las compañías nos han ofrecido comunicarnos por medio de tecnología tales como las ondas de radio en circuitos electrónicos, infrarrojo, radio frecuencias Bluetooth, Ethernet, Wifi. Para poder llegar al Concepto del internet de las cosas. Término que fue utilizado por primera vez por Kevin Ashton en 1999 que estaba trabajando en el campo de la tecnología RFID en red (identificación por radiofrecuencia) y tecnologías de detección emergentes.

En 2010, el número de objetos físicos cotidianos y dispositivos conectados a Internet fue de alrededor de 12,5 mil millones. En la actualidad hay cerca de 25 mil millones de dispositivos conectados a la IoT. Más o menos un dispositivo inteligente por persona.

Se espera que el número de dispositivos inteligentes o "cosas" conectados a la IoT será de más de 50 mil millones en 2020. (Dave Evans, 2011).

Dentro del hogar podemos destacar tres aplicaciones de los objetos conectados al Internet de las cosas:

**Smart Appliances o Electrodomésticos Inteligentes:** Son versiones conectadas de los clásicos dispositivos de uso doméstico que aprovechan los sensores y la conexión para facilitar su uso y ofrecer nuevas posibilidades a los usuarios. Actualmente ya existen alternativas comerciales entre las cuales las televisiones Smart son las más conocidas.

**Control y Automatización de los sistemas del hogar:** Una de las posibilidades novedosas que brindan los objetos conectados a Internet es que podemos controlar los mismos remotamente y programar su funcionamiento de la misma manera a través, por ejemplo, de nuestros smartphones. El funcionamiento de estos objetos también puede analizar nuestros hábitos, preferencias y las condiciones como el clima, día de la semana y hora para poder aprender de ellos y autoajustarse cuando sea necesario. Por ejemplo: las luces y persianas de la casa pueden activarse/desactivarse cuando el sol se oculte o si está muy nublado; el aire acondicionado en cada habitación puede ajustarse a la temperatura

<sup>1</sup> Ing. Noe Toledo González es Profesor de Tecnologías de la Información y comunicación, H. Matamoros, Tamaulipas, México.  
[noe.toledo@utmatamoros.edu.mx](mailto:noe.toledo@utmatamoros.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Ing. Hugo Alberto Solís Martínez es Profesor de Mecatrónica, Área Instalaciones eléctricas, H. Matamoros, Tamaulipas, México.  
[hugo.solis@utmatamoros.edu.mx](mailto:hugo.solis@utmatamoros.edu.mx)

<sup>3</sup> La Ing. Gabriella Itzel Chavarria Macias es Profesor Mantenimiento Productivo área Petróleo, H. Matamoros, Tamaulipas, México.  
[gabriella.chavarria@utmatamoros.edu.mx](mailto:gabriella.chavarria@utmatamoros.edu.mx)

preferida del miembro de la familia que en ella se encuentre; la calefacción puede encenderse antes de nuestro horario de llegada del trabajo, etc. (Ma HD. 2011).

**Monitorización del estado de la casa:** podemos estar actualizados en tiempo real sobre toda la información relacionada al estado de objetos conectados en el hogar: podemos saber si las luces están encendidas, si hemos dejado el fuego encendido en la cocina, si hay una alarma de humo activa, a que temperatura se encuentra cada sector de la casa o visualizar imágenes del circuito cerrado desde cualquier ubicación (Ma HD. 2011).

Estos tres puntos mencionados en conjunto pueden considerarse como Smart House o Casa Inteligente: un hogar equipado con tecnología que nos permite interactuar con él, que podemos controlarlo y que se ajuste a nuestras preferencias (Dave Evans, 2011).

Dentro de estos servicios de Smart House o casas inteligentes se detectó el problema de la energización ya que en ocasiones se tiene que realizar instalaciones eléctricas especiales a ciertas áreas. Por ejemplo, en portones, cortinas, luminarias, timbres electrónicos, sensores de ventas, monitores de temperatura. Mismos dispositivos que utilizan sensores que son alimentados entre los 12v y 5v dentro de su proceso de automatización, Por ello se desarrolló un prototipo de comunicación para ese tiempo de sensores utilizando una interfaz visual web para la interacción y utilizando la tecnología PoE con el estándar de comunicación IEEE 802.3at a través del cableado RJ45 categoría 6, para poder realizar la conectividad y energización al mismo tiempo segura y regulada.

Power over Ethernet o tecnología PoE describe un sistema para transferir electricidad de manera segura alimentación, junto con datos, a dispositivos remotos a través de cables de datos estándar en una red Ethernet (Cat3 / Cat5 / Cat5e / Cat6). La versión estándar original IEEE 802.3af-2003 de PoE suministra hasta 15.4 W de corriente continua (mínimo 44 V CC y 350 mA) a cada dispositivo. Se garantiza que solo 12.95 W estarán disponibles en el dispositivo alimentado (PD) ya que hay algo de potencia disipado en el cable, No afecta el rendimiento de la red de 10/100/1000 Mbps enlaces a la PD (Eisen, M. 2010).

Siendo el prototipo de comunicación a través de una interfaz visual utilizando cableado RJ45, para la conectividad y energización una alternativa más de conexión en los hogares al internet de las Cosas.

### **Descripción del Método**

La lógica de operación del prototipo se basa la comunicación y energización de los dispositivos o sensores de bajo voltaje de 5v y 12v a través de un adaptador que se conecta por medio de un cable RJ45 categoría 6 dentro de la configuración estándar IEEE 802.3at y llega a un panel de control donde se realiza la configuración electrónica con el microcontrolador para poder mandar y recibir la información. Y al mismo tiempo energizar y proyectar mediante una interfaz web para su control o monitoreo.

#### *Estructura funcional del Sistema*

Teniendo como base la lógica de operación se procede a definir la estructura funcional del sistema. La cual consta de una interfaz web de control y monitoreo (Software), donde la señal llega al prototipo físico la cual es recibida por el microcontrolador (Arduino) con el adaptador shield ethernet mismo que envía la señal a un panel de distribución el cual gestiona el voltaje y los datos, hacia los adaptadores de los sensores o dispositivos.

A partir de la estructura planteada, se definen los elementos principales del prototipo, y se realiza un análisis de las tecnologías que se podrían implementarse en cada etapa, evaluando variables de desempeño, flexibilidad y costos en todos los casos. De dicho análisis se decide utilizar programación en HTML en el diseño de software. siendo este un lenguaje de marcado para el desarrollo de páginas de Internet de código abierto y compatibilidad con los diferentes navegadores tanto en computadoras personales, dispositivos móviles, televisiones e incluso automóviles con esta tecnología.

En cuanto al desarrollo de hardware se optó por utilizar el microcontrolador Arduino el cual tiene como función principal mostrar y distribuir la señal y los datos, el cual en su programación maneja su propio lenguaje de

programación, el cual es de código libre y al mismo tiempo cumple los requerimientos de desempeño y adaptabilidad al arreglo para la distribución de voltaje. Para la comunicación y energización de sensores se utiliza la configuración estándar IEEE 802.3at que hace referencia a la tecnología PoE (Power Over Ethernet), el cual cumple con los objetivos del prototipo llevar el voltaje a los dispositivos y al tener un estándar en el prototipo ayuda a que los adaptadores puedan utilizarse en switch PoE con esta tecnología, solo para la energización.

Se complementa la estructura del sistema escogiendo los elementos a emplear, así como las conexiones que se requieren. La estructura definida se presenta en la figura 1.

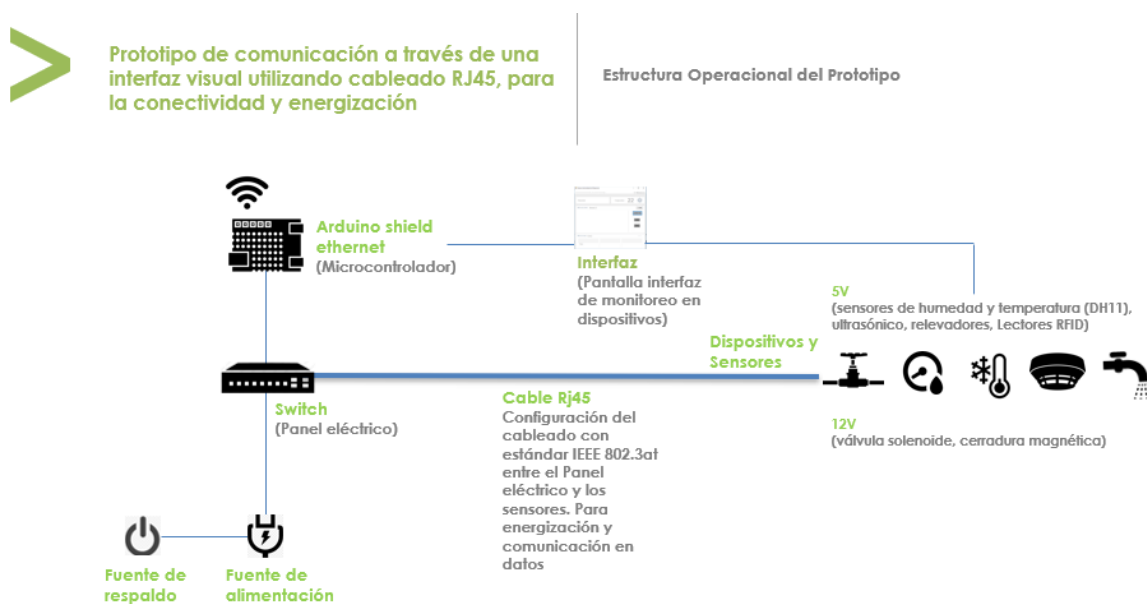


Fig. 1. Estructura Operacional del Sistema. Fuente: Elaboración propia.

Los instrumentos que se emplearon:

El primer elemento es el microcontrolador el cual permite la distribución de la señal hacia el panel de control eléctrico, configurando una shield ethernet para establecer conexión hacia una red.

Posteriormente se hace la configuración del circuito eléctrico que es alimentado por una fuente de poder la cual recibe la energía y la regula y la distribuye en forma paralela hacia el panel eléctrico, identificando las cargas de 5v o 12v respectivamente. Y utilizando estándar IEEE 802.3at que hace referencia a la tecnología PoE, el cual se muestra su configuración en la figura 2 y en la figura 3 su implementación.

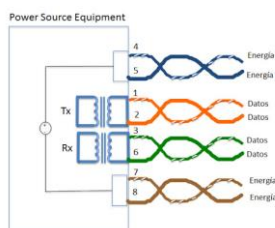


Fig. 2. IEEE 802.3at Modo B, 12.95 Watts y 10/100 Base-T - Eisen, M. (2010).



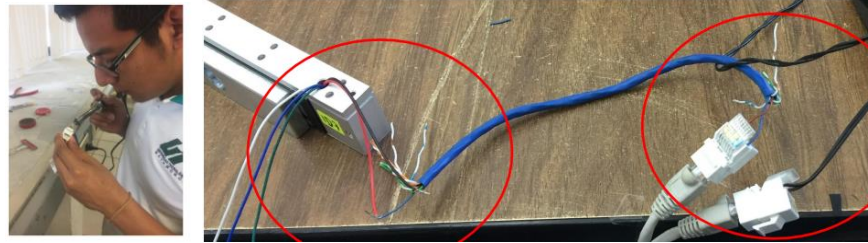


Fig. 3. Configuración de cableado RJ45 categoría 6 con el estándar IEEE 802.3at Modo B, 12.95 Watts y 10/100 Base-T.

Posteriormente, se diseñó el software codificado en HTML el cual que servirá como interfaz de comunicación con el usuario para el control y visualización de sus dispositivos y validar los datos recibidos de acuerdo con la lógica desarrollada, así como la verificación de compatibilidad de ruteadores y módems proveedores de servicios de red, validando las IP, y la puerta de enlace, para una comunicación hacia la shield ethernet y a su vez a la red LAN.

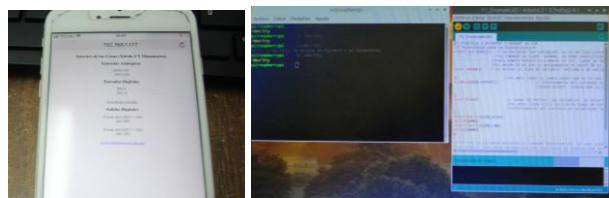


Fig. 4. Vista de interfaz de usuario en navegador móvil y su código fuente en HTML combinado con Arduino.



Fig. 5. configuración de Ruteador CISCO, validando las IP disponibles y su puerta de enlace para configuración en el código HTML y Arduino con su tarjeta shield ethernet para su comunicación.

Se diseñó un modelo en 3D de la carcasa para la presentación del del prototipo utilizando el software solidworks con medidas presidas de ventilación, ensamble con el microcontrolador y cableado. para posteriormente realizar la impresión 3D de la misma.

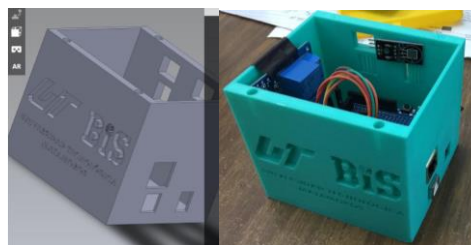


Fig. 6. visualización de diseño modelado en ·3D de carcasa y posteriormente si impresión en 3D

### *Configuraciones y pruebas preliminares*

Después de las configuraciones de interfaz web, arreglo electrónico y carcasa 3D del prototipo, se lleva a cabo el ensamblaje de este y también las pruebas de comunicación.

Primero se llevó a cabo las conexiones en la carcasa, con las distribuciones precisas del microcontrolador y cableado tanto de alimentación y datos, al igual la conexión a hacia el panel eléctrico para ser alimentado por la fuente de poder.

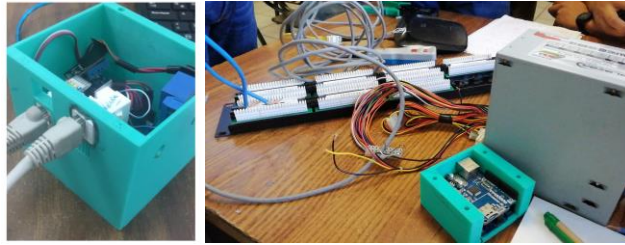


Fig. 7. Carcasa ensamblada con los elementos de prototipo y configuración electrónica de la fuente de poder hacia el panel eléctrico.

Posteriormente se realizan las pruebas preliminares de conectividad de los adaptadores con dispositivos y sensores. Para después realizar las pruebas de conectividad y alimentación eléctrica

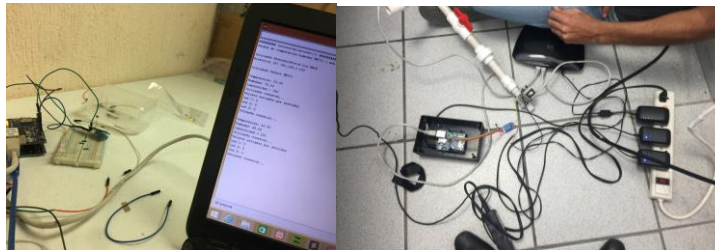


Fig. 8. Prueba de conectividad y alimentación con dispositivos y sensores

Se continua con el desarrollo de las pruebas de la comunicación y la energización en entre el prototipo y dispositivos de 5v 12v. las cuales se llevaron de la siguiente manera: Se utilizaron sensores de humedad y temperatura (DH11), ultrasónico, relevadores, Lectores RFID. Para las pruebas de 5v.



Fig. 9. Prueba de conectividad y alimentación sensor de Temperatura y humedad de 5v.

Y en los dispositivos de 12v se utilizó una válvula solenoide de paso de agua y se logró encenderla, e igual que una cerradura magnética, ambos. Como se puede apreciar en las figuras 10, y 11.



Fig. 10. Prueba de conectividad y alimentación con válvula solenoide de 12V.



Fig. 11. Prueba de conectividad y alimentación con cerradura magnética de 12V.

### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió la energización de dispositivos por medio del cableado RJ45 categoría 6 y el estándar IEEE 802.3at se llegó a determinar que se puede crear un prototipo que muestre una interfaz de dispositivos y sensores, así como su centralización.

Al analizar este método empleado del prototipo con el microcontrolador Arduino con su tarjeta shield ethernet, se comprobó que al utilizar sensores de 5v se pueden comunicar y energizar a una distancia de 150 metros sin perder el voltaje ni su amperaje.

En los sensores de 12v se logró determinar que solo se pueden establecer distancias de 12metros para mantener su voltaje y amperaje.

En caso de fallas eléctricas se estableció un sistema de respaldo independiente para energización por 12 horas con una operatividad 24 sensores de 5v y 6 horas sensores de 12v.

El diseño e implementación del Prototipo de comunicación a través de una interfaz visual utilizando cableado RJ45, para la conectividad y energización. Nos lleva aprovechar la capacidad tecnológica y los recursos donde se el prototipo se convierte en una diferente modelo de utilidad en el entorno del internet de las cosas y para la creación de subproyectos desde control de accesos, control de riego, entornos industriales con su modelo y tecnología.

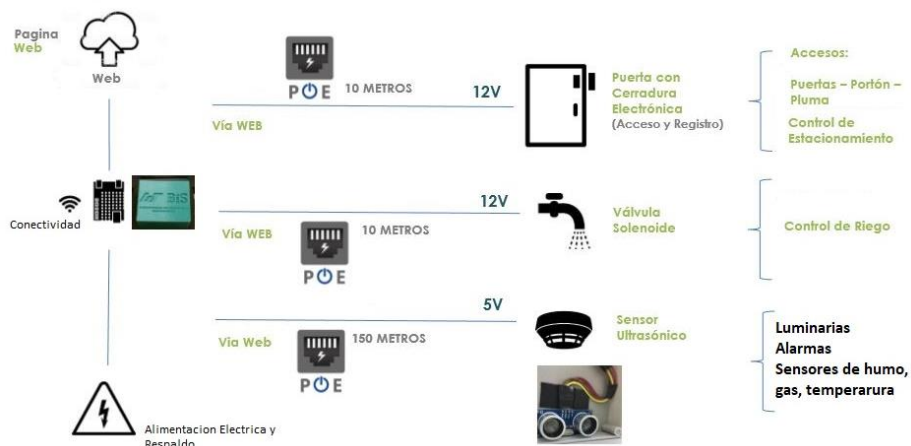


Fig. 15. Diagrama de implementación del prototipo con configuración tecnológica en diferentes modelos de utilidad para su implementación.

### Conclusiones

Los resultados demuestran que con el desarrollo y ejecución de este prototipo se logra convertirse en un modelo de utilidad en las instalaciones que van entorno al internet de las cosas. Brindando conectividad y energización a los diferentes dispositivos actuales, y sensores. Siendo una alternativa en el mercado actual.

En el mundo de los negocios, la creatividad se ha convertido en algo esencial, esto se debe a que todo lo demás ha llegado a ser mercancía al alcance de todos (De bono, 2011) y esto es muy cierto y basando en el modelo del prototipo abre a un proceso creativo de diseño e implementación de sensores dentro del internet de las cosas, con la flexibilidad de adaptar dispositivos convencionales que se tiene en el hogar, un ejemplo sería un portón con este prototipo se hace la adaptación al portón actual y el costo sería relativamente bajo a comparación de un portón automatizado con la tecnología de internet de las cosas.

La prueba piloto ha arrojado resultados satisfactorios, principalmente por su adaptabilidad y la flexibilidad en diferentes escenarios y también es un prototipo que puede seguir creciendo en diseño y en presentación (interfaz) compatible con aplicaciones de escritorio y móviles para que el usuario tenga más opciones de manejo.

### Referencias

Dave Evans. (2011). How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything. Cisco Internet of Things White Paper

De Bono, E. (1991). Pensamiento lateral. Paidós Argentina.

Delgadillo, J. Ortiz. (2011). "Diseño de un Sistema de Control de Acceso Mediante Tecnología RFID con Implementación de un Servidor Web embebido en un PIC" Tesis de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México.

Eisen, M. (2010). Introduction to PoE and the IEEE802. 3af and 802.3 at Standards. presentation slideware.

Franco, D., & Castillo, F. (2009). Comunicaciones Inalámbricas: Bluetooth. Revista Prisma Tecnológico, 1(1), 19-21.

Ma HD. (2011). "Internet of things: Objectives and scientific challenges". Journal of computer science and technology 26 (6): 919-924.

Romaní, J. C. C. (2009). El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. Zer: Revista de estudios de comunicación, 14(27).

# PROPIEDADES PSICOMÉTRICAS DE LA ESCALA INTENCIONALIDAD DEL APRENDIZAJE (EIA)

Dra. Hilda Soledad Torres Castro<sup>1</sup>, Dr. Alberto Miranda Gallardo<sup>2</sup>

**Resumen**— El propósito de este trabajo es presentar las características psicométricas de la Escala Intencionalidad del Aprendizaje (León y Miranda, 2017), que forma parte del Modelo Psicológico de la Intencionalidad. Dicho modelo se compone de seis escalas, de las cuales dos de ellas han sido validadas y presentadas en diversos congresos, con ello el modelo se acerca cada vez más a su contrastación empírica.

La revisión bibliográfica señala la contrastación empírica un aspecto esencial en la aceptación y validación de modelos teóricos, ya que implica lograr el vínculo teoría y práctica a través de diversos caminos metodológicos, siendo uno de ellos el proceso de medición al propiciar la obtención de conocimientos cuantificables sobre las características de un concepto, un constructo o una variable latente.

De acuerdo con Nunnally y Bernstein (1995) medir un fenómeno resulta indispensable para toda actividad científica ya que se asignan valores a los objetos observados de manera tal que representen de forma adecuada las características que tienen. Esta investigación se apoyó en la construcción de un instrumento de medición con la finalidad de responder a las características psicométricas de la intencionalidad del aprendizaje, como constructo y categoría del modelo explicativo de la intencionalidad (Miranda y Torres, 2015).

La validación se llevó a cabo en una muestra no probabilística intencional de 100 estudiantes de 17 a 25 años, nivel licenciatura de la FES Zaragoza, UNAM.

**Palabras clave**—Validación, escala, intencionalidad, aprendizaje.

## Introducción

El estudio de la intencionalidad ha sido un tema poco tratado desde la psicología, sin embargo, uno de los primeros filósofos en atenderla fue Brentano (1874), quien le dio un papel fundamental como parte del comportamiento. Posteriormente, otras expresiones se dejaron ver, tal es el caso de Tolman (1951), quien propuso un modelo cognitivo a partir de la consideración de que hay una mediación entre el estímulo y la respuesta; así, describe el proceso intencional en ratas que se mueven en un laberinto para alcanzar la meta; sin embargo, la psicología hizo caso omiso al proceso intencional y centró su interés en la consecución de metas para explicar el comportamiento de los organismos.

En la revolución cognitiva, propiamente en la década de los setenta resurge el interés por la intencionalidad situándola en el centro del debate (Fodor, 1986; Searle, 1984; Anscombe, 1991), de ahí distintas expresiones se manifestaron, creando el contexto adecuado para la propuesta del Modelo Psicológico de la Intencionalidad (Miranda y Torres, 2015).

En dicho modelo se entiende la intencionalidad como un proceso psicológico de un agente activo, que se expresa de dos maneras: la primera como acción consciente, planificada, como cuando se realiza un viaje a otro país. La segunda, en tanto que acción mecánica, automática, inconsciente, como cuando un experto maneja un auto. En ambas situaciones el agente tiene posibilidades de retroalimentar su comportamiento, hacerlo consciente, valorar si alcanzó o no la meta, lo que permitiría autorregular el comportamiento y nuevamente intentar alcanzar el fin propuesto. Como consecuencia, las acciones automáticas e inconscientes pueden llegar a hacerse conscientes y propositivas. Así, son cinco categorías las que integran dicho modelo: 1) un agente activo y cognitivo; 2) la intencionalidad como acción con sentido dirigida a alcanzar ciertos propósitos; 3) las metas que se persiguen a corto, mediano y largo plazo considerando categorías sociales (tal es el caso desempeñarse con excelencia, alto rendimiento académico o éxito profesional, entre otros) o personales (alcanzar logros académicos, ser alumno sobresaliente); 4) acción recíproca del sujeto con el medio para alcanzar un propósito o en su caso autorregularse para intentarlo de nuevo; y 5) conciencia como filtro de la intencionalidad y regulador del comportamiento.

El Modelo Psicológico de la Intencionalidad se propone para su contrastación empírica la medición de sus categorías a través de seis subescalas: 1) Intencionalidad del Comportamiento; 2) Autorregulación del Comportamiento; 3)

<sup>1</sup> Hilda Soledad Torres Castro, Dra. en Investigación y Docencia por CEPES, Profesora de Tiempo Completo Titular A def. en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM, México, Ciudad de México. [dahiltorres@gmail.com](mailto:dahiltorres@gmail.com) (autora corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Alberto Miranda Gallardo es Profesor de Tiempo Completo Titular A, def. en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM México, Ciudad de México. [albertomiga@gmail.com](mailto:albertomiga@gmail.com)



Intencionalidad del Aprendizaje; 4) Autorregulación del Aprendizaje; 5) Motivación a la Meta; y 6) Conciencia de la Meta.

La presente investigación se centró en la Intencionalidad del Aprendizaje.

Antes que nada, habría que preguntarse ¿es lo mismo intencionalidad del aprendizaje que aprendizaje intencional?, responder a ello obliga a regresar al término de intencionalidad entendida como una acción planificada y consciente que le asigna propósito a la acción, es decir enfatiza la participación de procesos cognitivos.

De acuerdo con Madden (1999), la intencionalidad del aprendizaje parte de la intervención de procesos cognitivos con influencia de la motivación y la búsqueda de metas cognitivas, a esto se le puede denominar aprendizaje intencional. Así, este tipo de aprendizaje considera un proceso de significación proveniente de los esquemas existentes en el sujeto (en ese caso, el bagaje y los intereses personales van a estar influyendo de un modo constante en el proceso), es por ello que una persona no va a aprender si no tiene esa perspectiva futura influida por el conocimiento aportado por el entorno contextual.

Lo anterior refiere a marcos de referencia provenientes del medio y la interacción con el individuo lo que va a desatar significados y, a su vez, determinar propósitos, metas, expectativas y planes para anticipar la acción que se manifiesta en el comportamiento cotidiano, en sí es lo que da intención a las acciones y el aprendizaje es una condición en la que se expresa la intencionalidad.

De esta manera, la intencionalidad del aprendizaje es un aspecto fundamental en el logro de metas por lo que es importante enfatizar dos aspectos: 1) el proceso cognitivo y 2) los estilos de aprendizaje.

Desde la orientación cognitiva en Psicología es importante considerar a la memoria como uno de los procesos centrales en el procesamiento de la información, ya que provee al sujeto de material adquirido en su historia y así poder utilizar dicha información para la adquisición de material nuevo, esto habla de la conexión de lo adquirido con lo nuevo, utilizando la intención o significado del aprendizaje para su adquisición y el papel de la memoria como facilitador en dicha conexión.

Es importante argumentar que en el tratamiento de la intencionalidad del aprendizaje necesariamente el enfoque cognitivo es central ya que sostiene el abordaje de procesos de aprendizaje internos.

De acuerdo con Cook y Mayer (1983, p. 91), algunos de estos procesos internos son los denominados «procesos de codificación» de la sistematización. Son los «eventos cognitivos internos que implican la manipulación de la información interiorizada». Se clasifican de la siguiente manera: 1) Selección: proceso por el cual el sujeto que aprende y fija la atención sobre determinadas «piezas» de información; 2) Adquisición: proceso de transferencia de información desde la conciencia activa a la memoria a largo plazo; 3) Construcción: establecimiento de conexiones internas entre las ideas adquiridas reorganizándolas en una estructura coherente; e 4) Integración: Conexión del nuevo conocimiento con conocimiento previo y relevante. El resultado de estos procesos sería tanto la acumulación de conocimiento como el establecimiento de conexiones internas y externas, reorganizando y relacionando significativamente la nueva información.

En dicho modelo, la memoria se relaciona con los dos primeros, es decir, selección y adquisición; y el significado se relaciona con los cuatro procesos.

Los procesos cognitivos son diferentes en cada individuo, así como la integración de éstos con otros procesos psicológicos y con la forma en cada persona los pone en marcha en la adquisición de material nuevo, es decir en un nuevo aprendizaje.

Para Quiroga y Rodríguez (2002; p. 2) “los estilos cognitivos reflejan diferencias cualitativas y cuantitativas individuales en la forma mental fruto de la integración de los aspectos cognitivos y afectivo-motivacionales del funcionamiento individual” por lo tanto, determinan la forma en que el aprendiz percibe, atiende, recuerda y/o piensa, como en general se hacen las cosas.

Lo anterior hace referencia no sólo al proceso cognitivo que se lleva a cabo para lograr la codificación de la información, sino también a los estilos de aprendizaje que cada persona pone en marcha a la hora de aprender. La bibliografía es muy amplia al momento de presentar varias tipologías, pero en este contexto se retoman dos clasificaciones.

Se encuentra el estilo de aprendizaje de Kolb (1984 citado en Mato, 1992 y Valerdi, 2002), quien señala cuatro estilos: convergente, divergente, asimilador y acomodador.

El estilo convergente es aquel que busca la aplicación práctica de las ideas, sus conocimientos están organizados y puede resolver problemas específicos mediante razonamiento hipotético -deductivo.

El estilo divergente es aquel que tiene alto potencial imaginativo y flexible, tiende a considerar las situaciones concretas desde muchas perspectivas.



El estilo asimilador es aquel que posee la facultad de crear modelos técnicos, se interesa más por los conceptos abstractos que por las personas, menos aún por la aplicación práctica.

El estilo acomodador es aquel que tiene preferencia por hacer cosas, proyectos o experimentos, se adapta o involucra fácilmente a situaciones nuevas; es el más arriesgado de los estilos (Mato, 1992).

Por otro lado, los estilos de aprendizaje de Honey y Mumford (citados por Alonso, Gallegos y Honey, 1994) proponen cuatro estilos: activos, teóricos, reflexivos y pragmáticos.

Dado lo anterior, la importancia de estudiar la intencionalidad del aprendizaje se basó en enfatizar el papel del proceso cognitivo para darle significado, propositividad y sentido a la información que se recibe y a los estilos de aprendizaje que facilitan dicha adquisición en el logro de metas.

El propósito de la presente investigación fue trabajar la “intencionalidad del aprendizaje” como un constructo del modelo, con fines de medición y así, abonar hacia la contrastación del modelo. Es importante mencionar que dicha contrastación logrará su fin cuando se midan los seis constructos del modelo a través de sus seis escalas, siendo este trabajo un tercer acercamiento. El objetivo de este estudio es presentar las propiedades psicométricas de la Escala de Intencionalidad del Aprendizaje (EIA) de León y Miranda (2017).

### Descripción del Método

*Sujetos:* Se trabajó con una muestra de 100 jóvenes de 17 a 25 años, de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.

*Hipótesis de investigación:* La intencionalidad del aprendizaje es un constructo del modelo psicológico de la intencionalidad

*Diseño de la investigación:* Contexto: Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.

*Tipo de investigación:* psicométrica.

*Constructo:* Intencionalidad del Aprendizaje.

*Operacionalización del constructo:* La intencionalidad del aprendizaje es el proceso cognitivo que da significado, propositividad y sentido a la información que se recibe y a los estilos de aprendizaje que facilitan dicha adquisición en el logro de metas.

*Selección de la muestra:* Muestra no probabilística causal o incidental.

*Técnica e instrumento de recolección de datos:* Elaboración y aplicación de la Escala de la Intencionalidad del Aprendizaje, con el fin de analizar sus propiedades psicométricas y abonar a la contrastación empírica del modelo psicológico.

*Confiabilidad:* Se calculó a través del índice de consistencia interna por medio del procedimiento del coeficiente alfa de Cronbach.

*Procedimiento:* La aplicación de la Escala se realizó en una sola sesión para cada participante.

*Análisis estadístico:* Se llevó a cabo utilizando el paquete estadístico SPSS 21. En primer lugar, se buscó la consistencia interna a través del alfa de Cronbach, después la prueba KMO y esfericidad de Bartlett para constatar la adecuación de la muestra al análisis factorial, posteriormente se llevó a cabo el factorial de componentes principales con rotación ortogonal varimax con Kaiser, prefijando un total de cinco factores. Finalmente se calculó el coeficiente alfa de Cronbach de cada factor resultante.

### Resultados

Se presentan de acuerdo con tres análisis estadísticos: 1) Alfa de Cronbach de la prueba en general, 2) Prueba KMO y esfericidad de Bartlett y 3) Factorial de componentes principales con sus respectivas Alfas de Cronbach por factor.

1) Alfa de Cronbach: La Escala de Intencionalidad del Aprendizaje obtuvo un alfa de la prueba total de 0.79 con 20 elementos, como se puede observar en el cuadro 1 Estadísticos de fiabilidad. Rosenthal (1994) sugirió una confiabilidad mínima de 0.50 y de 0.90 cuando se trate de tomar decisiones sobre la vida de las personas

	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
Alfa de Cronbach		

.786	.799	20
------	------	----

Cuadro 1. Estadístico de fiabilidad

Otro punto de vista se observa en De Vellis (2003), quien estableció puntajes un tanto más drástico, como se muestra en el cuadro 2. Puntajes de Confiabilidad. De acuerdo con este autor, el resultado de la consistencia obtenida de 0.79 se ubica en respetable, con 20 ítems discriminados.

De 0.60 es inaceptable,
De 0.60 a 0.65 es indeseable
Entre 0.65 y 0.70 minimamente aceptable
De 0.70 a 0.80 respetable
De 0.80 a 0.90 muy buena

Cuadro 2. Puntajes de Confiabilidad

2) Prueba KMO y esfericidad de Bartlett: se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la normalidad de la variable. Dado que el Kolmogorov-Smirnov arrojó un  $p = .000$  y su adecuación muestral de 0.75, la distribución

**KMO y prueba de Bartlett**

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	.751
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado 508.286
	gl 171
	Sig. .000

muestral no se aparta significativamente de un modelo normal, por lo que se asume el supuesto de normalidad, como se observa en el Cuadro 3. Prueba de normalidad

Cuadro 3. Prueba de normalidad

3) Análisis factorial: La Escala de Intencionalidad del Aprendizaje reunió cuatro factores: *Factor 1: Me esfuerzo*, ítems: 16, 18, 19, 15, 13, 20 y 5; *Factor 2: Me intereso*, ítems: 4, 14, 17 y 11; *Factor 3: Dedico tiempo*, ítems: 10, 12 y 1; *Factor 4: Utilizo recursos*, ítems: 3, 7 y 6; como se muestra en el Cuadro 4. Matriz de Componentes Rotados. Cada uno de los factores presentó un alfa de 0.75, 0.64, 0.76 y 0.58, respectivamente; lo anterior se observa en el Cuadro 5: Factorial con Alfas de Cronbach.

Matriz de componentes rotados<sup>a</sup>

	Componente				
	1	2	3	4	5
16 Busco la mejor forma de poder aprender los temas	.759	.173	.147	.077	.067
18 Me esfuerzo por ser el mejor de la clase	.692	.211	.132	.012	-.085
19 Cuando tengo un examen estudio lo mejor que pueda	.679	-.147	.068	.365	-.064
15 Me esfuerzo por entender los temas, aunque no me gusten	.502	.111	.324	-.004	.348
13 Realizo mis tareas o trabajos escolares lo mejor posible	.470	.076	.313	.318	.086
20 Si en la clase me quedan dudas sobre algún tema y el profesor no me las responde, busco ayuda en otros lados	.421	.388	.223	.089	.339
4 Me interesa aprender temas nuevos	.162	.745	.006	-.069	.166
14 Quiero saber todo sobre los temas que me interesan	.155	.704	.087	.007	-.017
17 Me importa más aprender que sacar una buena calificación	-.154	.626	-.092	.324	-.010
11 Cuando tengo dudas sobre algún tema, me acerco al profesor para pedirle ayuda	.163	.624	.397	-.109	-.134
10 Cuando no tengo clase, dedico ese tiempo a estudiar	.178	.193	.763	.221	.108
12 Dedico mi tiempo libre a repasar los temas vistos en clase	.242	-.026	.752	.193	-.044
1 Estudio los temas con el fin de comprenderlos mejor	.259	.460	.511	.061	.233
5 Me es más fácil estudiar los temas que me gustan, que los que no me gustan	.409	.366	-.425	.138	-.052
3 Sigo horarios específicos para hacer mis tareas y trabajos de la escuela	.116	-.032	.188	.766	.008
7 Cuando estoy estudiando y encuentro una palabra que no conozco, investigo qué significa	.120	.094	.003	.697	.445
6 Durante las clases hago anotaciones o tomo apuntes en mis cuadernos	.346	.106	.258	.449	-.141
9 Investigo por mi cuenta los temas que no entendí en clase	.155	.188	-.041	.150	.805
21 El estudiar me dará un mejor futuro	.331	.243	-.137	.056	-.614

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.<sup>a</sup>

a. La rotación ha convergido en 7 iteraciones.

Cuadro 4. Matriz de Componentes Rotados Factorial

FACTOR	DEFINICIÓN	ÍTEMS	ALFA
1	Me esfuerzo	16,18,19, 15, 13, 20, 5	.748
2	Me intereso	4, 14, 17, 11	.636
3	Dedico tiempo	10, 12, 1	.758
4	Utilizo recursos	3, 7, 6,	.579
5	Queda fuera	9, 21 (negativo)	.481

Cuadro 5. Factorial con Alfas de Cronbach

Como se puede observar en el Cuadro 5. Factorial con Alfas de Cronbach, el factor 5 quedó con un alfa muy bajo, por lo que quedó fuera del estudio.

Los cuatro factores resultantes fueron:

F1. *Me esfuerzo*, el empeño, fuerza o voluntad que se asigna para lograr algo.

F2. *Me intereso*, poner atención y significado en alguna cosa, persona o situación.

F3. *Dedico tiempo*, destinar tiempo para lograr un objetivo o meta.

F4. *Utilizo recursos*, usar los elementos disponibles para resolver una necesidad, un problema o para lograr una meta.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se analizaron las características psicométricas de la Escala Intencionalidad del Aprendizaje aplicada a 100 jóvenes de 17 a 25 años de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.

El Modelo Psicológico de la Intencionalidad propone seis dimensiones para su medición, la presente escala mide la dimensión correspondiente a la intencionalidad del aprendizaje.

La Escala Intencionalidad del Aprendizaje (EIA) obtuvo una consistencia interna de 0.79 con 20 reactivos. Se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la normalidad de la variable, la cual arrojó un  $p = 0.000$  y una adecuación muestral de 0.751, concluyendo que la distribución muestral de la variable no se aparta significativamente de un modelo normal, por lo que se asumió el supuesto de normalidad.

El análisis factorial, a través de la matriz de componentes rotados permitió obtener cinco factores, de los cuales, uno de ellos quedó fuera por no haber obtenido un alfa de Cronbach adecuada a los estándares estadísticos, quedando cuatro factores que responden a: a) me esfuerzo, b) me intereso, c) dedico tiempo, y d) utilizo los recursos. Cada factor obtuvo un alfa aceptable a los estándares: 0.75, 0.64, 0.76, y 0.58, respectivamente.

### Conclusiones

Los resultados representan las características psicométricas de la Escala Intencionalidad del Aprendizaje, su consistencia interna general se ubica en respetable con 20 reactivos y cuatro factores que dan cuenta de cuatro condiciones para lograr un aprendizaje intencional, estos son: a) me esfuerzo, b) me intereso, c) dedico tiempo, y d) utilizo los recursos disponibles. Lo anterior lleva a plantear la “intencionalidad del aprendizaje” como un constructo del modelo psicológico de la intencionalidad.

Dicho modelo busca su contrastación a través de la medición de sus seis constructos; la presente investigación abona sobre uno de éstos, sobre la “intencionalidad del aprendizaje”, lo que significa acercarse a dicha contrastación a través de la medición (Nunnally y Bernstein, 1995). Se espera trabajar sobre tal terreno en futuras investigaciones.

## Referencias

- Alonso, C., Gallegos, D., y Honey, P. (1994). *Los Estilos de Aprendizaje Procedimiento de Diagnóstico y Mejora*. Ediciones Mensajero S.A. Bilbao. España.
- Anscombe, G. E. (1991). *Intención*. México: Paidós.
- Brentano, F. (1874). *Psychology from and empirical standpoint*. Recuperado de:
- Cook, L. K. y Mayer, R. E. (1983). Reading strategies training for meaningful learning from prose, en M. Pressley y J. R. Levin (Eds.): *Cognitive strategy research. Educational applications*. New York, Springer-Verlag.
- De Vellis, R.F. (2003). *Scale development. Theory and applications* (2ª. edición), Thousand Oaks: Sage Publications.
- Fodor, J. (1986). *La modularidad de la mente*. Madrid: Morata.  
<http://fs-morente:filos.ucm.es/publicaciones/recursos/Brentano.pdf>, el 2 de noviembre de 2013.
- León, H., L., A. & Miranda, G., A. Aplicación del modelo de intencionalidad y autorregulación mediante la instrumentalización de sus variables, en Simposio Sobre Intencionalidad, en el 2º Congreso Internacional de Psicología de la FES Zaragoza 2017.
- Madden, L. (1999). Intentional and incidental learning. En I A. Chambers (Ed.): Selected papers from the 10th international conference on college teaching and learning. Jacksonville: Florida Community College.
- Mato, M., (1992). *Los estilos de aprendizaje y su Consideración dentro del proceso Enseñanza-Aprendizaje*. Trabajo de ascenso no publicado. IPC-UPEL Caracas.
- Miranda, G., A. & Torres, C., H., S. Modelo psicológico de la intencionalidad. *European Scientific Journal*, December 2015 edition, vol.11, No.35.
- Nunnally, J. C. & Bernstein, I. J. (1995). *Teoría Psicométrica* (3ª ed). México: McGraw-Hill Latinoamericana.
- Quiroga, M., y Rodríguez, (2002). Estilo Cognitivo Reflexibilidad, Impulsividad diferencias individuales en la Gestión Individual de la relación Velocidad, Exactitud. Disponible en: <http://fortaleza.sis.ucm.es/profes/mquiroga/documentos/elestilocognitivoimpulsividad.pdf>. [consultado 2001, julio10]
- Rosenthal, J.A. (1994). Reliability and social work research, *Social Work Research*, No. 18, pp. 115-121.
- Searle, J. (1984). *Minds, brains and science*. Harvard: University Press.
- Tolman, E. (1951). A psychological model. In: Talcott Parsons y Edward Ashils, Toward A. *General theory of action*, Harvard: University Press.

## Apéndice

Escala Intencionalidad del Aprendizaje (León y Miranda, 2017), utilizada en la investigación.

1. Estudio los temas con el fin de comprenderlos mejor
2. Me distraigo cuando estudio temas que me gustan.
3. Sigo horarios específicos para hacer mis tareas y trabajos de la escuela.
4. Me interesa aprender temas nuevos
5. Me es más fácil estudiar los temas que me gustan, que los que no me gustan
6. Durante las clases hago anotaciones o tomo apuntes en mis cuadernos.
7. Cuando estoy estudiando y encuentro una palabra que no conozco, investigo qué significa.
8. No creo que estudiar sea importante para mi futuro.
9. Investigo por mi cuenta los temas que no entendí en clase.
10. Cuando no tengo clase, dedico ese tiempo a estudiar.
11. Cuando tengo dudas sobre algún tema, me acerco al profesor para pedirle ayuda.
12. Dedico mi tiempo libre a repasar los temas vistos en clase.
13. Realizo mis tareas o trabajos escolares lo mejor posible.
14. Quiero saber todo sobre los temas que me interesan.
15. Me esfuerzo por entender los temas, aunque no me gusten.
16. Busco la mejor forma de poder aprender los temas.
17. Me importa más aprender que sacar una buena calificación.
18. Me esfuerzo por ser el mejor de la clase.
19. Cuando tengo un examen estudio lo mejor que pueda.
20. Si en la clase me quedan dudas sobre algún tema y el profesor no me las responde busco ayuda en otros lados.
21. EL estudiar me dará un mejor futuro.
22. Pierdo el interés en los temas que se me dificultan.
23. Dedico la mayor parte de mi tiempo a actividades que no tienen que ver con mis estudios.
24. Cuando no entiendo algo sobre algún tema, me quedo con la duda.
25. Me importa más sacar una buena calificación que aprender.

# LA SEGURIDAD SOCIAL EN MÉXICO

Joselin Guadalupe Torres Jiménez<sup>1</sup>, Miriam Clemente Ponce<sup>2</sup>,  
Miriam Guadalupe Moctezuma Oropeza<sup>3</sup> y M. en A. N. Brenda González Bureos<sup>4</sup>

**Resumen**— La seguridad social en México es un tema de importancia ya que toda empresa tiene obligación y derecho a dar de alta a un trabajador de acuerdo con las leyes mexicanas para un mejor desarrollo en el país, con el objeto de brindar garantías a los trabajadores que prestan sus servicios en las industrias que poco a poco se posicionan como grandes generadoras de empleo en el país. En esta investigación se abordarán temas de la importancia que la seguridad social tiene para el desarrollo de un país, para quiénes aplica, para quién va dirigida, un breve marco jurídico en que se apoya, así como las ventajas y desventajas de esta y cómo impactan en el clima laboral actual que tienen las generaciones profesionales en nuestro país.

**Palabras clave**— seguridad, empresas, trabajo, ley.

## Introducción

Cuando hablamos de seguridad social nos referimos a un concepto que se refiere a la búsqueda de bienestar de los individuos tanto en la sociedad como dentro de una empresa. El concepto también incluye otros aspectos no menos importantes como la protección y los medios para alcanzar un mejor nivel de vida por parte de los integrantes de una comunidad o, en su defecto de una corporación.

Tal y como la afirma el autor, “la seguridad social es una red de programas gubernamentales destinados a prevenir que las personas caigan en pobreza como consecuencia de algún evento en sus vidas” (Montiel J. , 2020). Por ello, en nuestro país se creó bajo el mandato del presidente Manuel Ávila Camacho el Instituto Mexicano del Seguro Social en el año de 1943, organismo de carácter público y descentralizado con el objetivo de brindar esas garantías a los trabajadores que prestaban sus servicios en las industrias que poco a poco se posicionaban como los principales organismos generadores de empleo en el país que se abría paso a la modernidad después de la revolución.

La seguridad social es un aspecto muy importante, ya que de él depende en buena medida el desarrollo industrial de un país. Si no se garantizan servicios de calidad que respondan a la creciente necesidad de los trabajadores, difícilmente podremos asegurar que existe un estado de bienestar. Si bien se han hecho notables esfuerzos para atender todas las demandas y carencias, no ha sido suficiente ya que se han visto rebasados por el rápido crecimiento de la población, fenómeno que se dio en nuestro país de manera notable después del censo de 1990.

Por lo tanto destacaremos el importante apoyo económico que se otorga a obreros y empleados en el caso de sobrevivir la falta de medios para subsistir por motivos naturales o involuntarios, derivados de enfermedades o accidentes. Todo ello con la finalidad de garantizar el derecho a la salud, protección de los medios de subsistencia y los servicios sociales necesarios, para el bienestar individual y colectivo, así como el otorgamiento de una pensión que, en su caso y previo cumplimiento de los requisitos legales será garantizada por el estado.

---

<sup>1</sup> Joselin Guadalupe Torres Jiménez. Es estudiante del octavo periodo de la Lic. En Contaduría en el Centro Universitario UAEM Zumpango [joselin.gtoji20@gmail.com](mailto:joselin.gtoji20@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Miriam Clemente Ponce. Es estudiante del octavo periodo de la Lic. En Contaduría en el Centro Universitario UAEM Zumpango [mcp\\_950309@hotmail.com](mailto:mcp_950309@hotmail.com)

<sup>3</sup> Miriam Guadalupe Moctezuma Oropeza. Es estudiante del octavo periodo de la Lic. En Contaduría en el Centro Universitario UAEM Zumpango [miriammctzm@gmail.com](mailto:miriammctzm@gmail.com)

<sup>4</sup> M. en A. N. Brenda González Bureos es Profesor de Tiempo Completo y Coordinadora Académica de la Licenciatura en Contaduría en el Centro Universitario UAEM Zumpango [brenb74@hotmail.com](mailto:brenb74@hotmail.com)



## Breve historia de la creación y evolución de la seguridad social en México

La seguridad social en nuestro país tiene como precursor la promulgación de la Ley de Seguridad Social, producto de un largo proceso de secularización que se dio en nuestro país a partir de las Leyes de Reforma. Poco a poco el Estado fue tomando el control de las obras de beneficencia que anteriormente estaban en poder de la Iglesia, actividades que fueron evolucionando hasta tomar su forma definitiva en el año de 1942, cuando el presidente Manuel Ávila Camacho buscó ofrecer un marco de ley que contemplara los aspectos de la salud, la seguridad y el mejoramiento de las condiciones de trabajo.

Con la promulgación de esta ley, surgió entonces el Instituto Mexicano del Seguro Social que desde un principio buscó poner en práctica sus objetivos fundamentales. Tal y como lo afirma Lozada, “el IMSS, todavía dentro del sexenio de Ávila Camacho, se planteó la urgente necesidad de levantar cuatro hospitales de zona repartidos en los cuadrantes del entonces todavía pequeña Ciudad de México, pues con el auge que durante esos años alcanzaba la industria en la capital, el número de obreros afiliados al instituto había crecido considerablemente. Los nuevos centros fabriles se habían establecido, precisamente, en la entonces periferia del Distrito Federal, por lo que resultaba imperioso que a los trabajadores se les pudiera atender cerca de sus centros de trabajo. De tal suerte que se propuso la construcción de un auténtico centro hospitalario que diera a los trabajadores mexicanos los servicios de atención médica especializados y contara con todos los adelantos en materia de salud. Para tal objeto, se llevó a cabo un concurso al cual acudieron los más destacados arquitectos y presentaron proyectos para la construcción del primer hospital de zona, frente al Monumento a La Raza” (Lozada, 2020)

Como hemos visto, nuestro país se vio en la necesidad de la construcción no solo de instalaciones que atendieran las necesidades de los trabajadores, sino también de una serie de leyes y un marco jurídico que los amparara en caso de accidentes o jubilaciones. Todo ello respondía a una demanda crecimiento de la industria en México y si bien al día de hoy los servicios que ofrece no son los suficientes, sí se debe reconocer el esfuerzo que desde un inicio se dio para buscar el bienestar de la clase trabajadora.

### La finalidad de la seguridad social en México

Está establecido en la Constitución que todo habitante del país tiene derecho a contar con servicios de salud, asistencia y apoyo que le proporcionen un estado de bienestar en el trabajo que desempeñe, siendo por tanto una obligación del Estado garantizar todos estos beneficios. La ley de seguridad social debe aplicarse en todo el país por disposición oficial y según los autores Pérez & Fol se basa en cuatro objetivos bien definidos: “garantizar el derecho humano a la salud y asistencia médica, garantizar la protección de ellos medios de subsistencia, garantizar los servicios sociales para el bienestar individual y colectivo y finalmente garantizar el derecho a una pensión digna, previo cumplimiento de los requisitos legales” (Pérez & Fol, 2019).

Cada uno de estos objetivos a su vez enlista una serie de factores específicos que, en conjunto persiguen un estado de bienestar. Leyes como el establecimiento de un salario mínimo, la obligación de otorgar una remuneración por el trabajo desempeñado, servicios de guarderías infantiles, velatorios, atención médica, pago de vacaciones y derecho a periodos vacacionales son solo algunas de ellas. Cabe mencionar que toda persona tiene por decreto derecho a la salud y a la protección por parte del Estado, solo que por medio de estas leyes se establecerán las pautas por las cuales podrá tener acceso a estos beneficios, adaptándolas según la zona geográfica y económica del país. Se debe entender que no todas las regiones cuentan con el mismo nivel de desarrollo o población, por lo que factores como estos definirán cómo y de qué manera los trabajadores recibirán estos beneficios. Ahora bien, el conocer todos estos lineamientos es una obligación por parte de los patrones que deberán exponer a cada trabajador de forma detallada. Por ejemplo, si un patrón informa de manera incorrecta el sueldo base a través del cual el trabajador va a cotizar, lo perjudicará de manera directa, ya que las prestaciones a las que tendrá derecho a lo largo de su vida laboral no corresponderán con sus labores, principalmente en lo que se refiere a las ayudas en caso de enfermedad, incapacidad por accidentes o pensiones.

### Leyes que regulan la seguridad social

Para entender mejor el contenido de cada una de las leyes que contempla la seguridad social en nuestro país, es necesario que se definan los siguientes elementos:

- Patrón. Persona que paga un sueldo o salario a otra a cambio de un servicio o trabajo, ya sea mental o físico. También se le conoce como “sujeto obligado”, por ser la persona que debe realizar el pago de cuotas obrero-patronales.
- Trabajador. Persona que presta sus servicios a otra, a cambio de una remuneración económica que le permita llevar una buena calidad de vida. El trabajador puede ser eventual cuando su relación de trabajo es por tiempo u obra determinada y es permanente cuando la relación de trabajo es por tiempo indefinido.
- Seguridad social. Es la búsqueda de la garantía de una mejor calidad de vida de los trabajadores. A través de la seguridad social el estado busca asegurar el derecho a la salud, dar una mejor calidad de vida al trabajador durante y después de trabajar y otorgar los servicios necesarios para que esto pueda ser llevado a cabo.
- Cuotas obrero-patronales. Son las aportaciones obligatorias que el patrón debe realizar para garantizar la seguridad social del trabajador. Para definir el monto exacto de estas cuotas es necesario tomar en consideración varios requisitos: obligaciones establecidas en la Ley de Seguridad Social, características de la relación de trabajo y del trabajador y aspectos fiscales.
- Salario. Pago que recibe el trabajador a cambio de la prestación de sus servicios.
- Régimen obligatorio. Cuando un trabajador inicia la relación laboral, el patrón está obligado a darlo de alta ante el Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Régimen voluntario. Cuando una persona trabaja por su cuenta tiene la posibilidad de afiliarse al Instituto Mexicano del Seguro Social y hacer las aportaciones correspondientes por su cuenta y de manera voluntaria. (Zúñiga, 2020).

Como se ha visto, cada uno de los elementos anteriormente mencionados cumple una función específica dentro de este marco legal. Ahora bien, dentro de las leyes más importantes para regular esta condición de seguridad social se encuentra la Ley Federal del Trabajo, de carácter obligatorio en toda la República y de la cual solo la Constitución Política se encuentra por arriba de ella. De manera general esta ley contempla todo un conjunto de disposiciones legales que van a regular las relaciones entre patrones y trabajadores estableciendo desde un principio qué derechos y qué obligaciones va a tener cada parte. Otro aspecto no menos importante es que esta ley establece desde el principio que los patrones no deben hacer acepción de personas por motivos de etnia, nivel económico, creencias religiosas, preferencias sexuales, edad, sexo o ideología política.

¿Por qué es tan importante esta ley? Porque en ella se han de establecer las condiciones en las que el trabajador deberá desempeñar sus actividades. Esta ley contempla aspectos muy importantes como la fijación de un salario, días de descanso, vacaciones, la duración de la jornada de trabajo, pensiones y otros beneficios a los que podría tener acceso. El conocer todas esas condiciones representa a la vez un derecho y una obligación por parte de los trabajadores para evitar omisiones que puedan desencadenar conflictos a futuro con el patrón. Cabe mencionar que el papel que el contador toma en este aspecto es muy importante ya que generalmente el patrón le ordena realizar todos los movimientos necesarios para los trabajadores, como el registro dentro del seguro social, lo que se conoce como “dar de alta al trabajador”, entre otras actividades. En este punto podemos hablar de que el contador deberá contar con el conocimiento suficiente para manejar la plataforma y la aplicación para realizar estas encomiendas.

### **¿Por qué contar con un marco legal de seguridad social en nuestro país?**

La importancia de contar con leyes que protejan a los trabajadores y que les proporcionen garantías para desempeñar sus trabajos en las mejores condiciones posibles va estrechamente relacionada al concepto de desarrollo social. Todo país debe poseer mecanismos por medio de los cuales la población pueda acceder a un estado de mayor bienestar en cuanto a calidad de vida. El mejoramiento general de las condiciones incluye aspectos como la salud, vivienda, educación, alimentación, seguridad o acceso a la tecnología. Cada país y cada empresa que ofrezca empleos, por su parte, deberán vigilar que las leyes promulgadas para ello sean cumplidas, así como controladas de manera legal y eficiente.

El desarrollo social de un país, de acuerdo con Midgley es: “un proceso de promoción del bienestar de las personas en conjunción con un proceso dinámico de desarrollo económico” (Midgley, 1995) por lo que se considera que para que un país se encamine hacia el progreso ambos conceptos deben avanzar de manera uniforme. Personalmente considero que el desarrollo social debe encaminarse hacia la igualdad entre el mejoramiento de las condiciones laborales y el crecimiento económico del país. Tampoco se puede dejar de lado el crecimiento poblacional, por lo

que también se debe vigilar que el crecimiento económico de la nación tenga la capacidad de responder a las necesidades de los nuevos ciudadanos que van formando parte de nuestra sociedad. Las empresas por su parte, como generadoras de empleo deben buscar constantemente el mejoramiento continuo y la planeación estratégica. Además, con el avance tecnológico, se hace necesario la incorporación de políticas que se ajusten tanto a los cambios como a la digitalización de procedimientos. Por otro lado, el desarrollo de una cultura tecnológica debe convertirse en un asunto para atender por todas las partes involucradas en la seguridad social, ya que hoy día muchos procedimientos se realizan de manera virtual, a través de plataformas y aplicaciones informáticas. Si el país se rezaga en este aspecto, le será más complicado alcanzar un estado de bienestar mayor, ya que la tecnología se ha convertido en un pilar fundamental para el desarrollo de cualquier país.

### **Impacto laboral en las generaciones profesionales actuales.**

En la actualidad el clima laboral en México ha impactado en la estructura demográfica en la cual es un elemento importante dentro de las organizaciones, la cual es una disposición que no es la misma a considerar dentro de las generaciones joven a una generación envejecida.

Según Campos, A., Jaramillo, N., & Pineda, I. Existen cinco grupos de generaciones dentro del contexto laboral, influyen ciertas características sociales, históricas, culturales, y psicológicas (motivaciones, interpretación, aprendizaje) cada generación desarrolla distintas habilidades y estrategias para así trabajar dentro de una organización con un ambiente laboral eficiente.

- Cabe mencionar que las dos primeras generaciones que son los veteranos y baby boomer, ya no se encuentran laborando actualmente, pero cabe resaltar que tuvieron un comportamiento destacable, leal y de alto compromiso en sus trabajos, fueron salidas de talentos que esto a las organizaciones dejó vacíos a nivel gerencial.
- La generación X, es considerada la generación más emprendedora, en la cual se caracteriza por ser comprometidos y de alta confianza a nivel organizacional, así mismo buscan perfeccionar su crecimiento personal y profesional, dentro de su ambiente laboral realizan su trabajo de manera adecuada y bien hecho, así mismo interactúan armónicamente en su área de trabajo. Cabe resaltar que es la generación más destacable, ya que pueden aprovechar todas sus habilidades y estrategias dentro del mercado y pueden ser más productivos para dichas empresas.
- La generación Y también conocidos como millennials son aquellos que valoran el clima laboral y dan mejor desarrollo de crecimiento a un largo tiempo, por otro lado pueden desarrollar múltiples tareas a realizar mediante distintas herramientas tecnológicas en la cual esto puede optimizar el trabajo de una manera que la organización se ve beneficiada, esta generación trabaja y interactúa eficazmente en un ambiente abierto y armónico para realizarse un mejor desempeño en las actividades de la organización.
- Generación Z, es una de las nuevas generaciones, la cuales pretenden incursionar en el ámbito laboral, al igual que la generación Y interactúa en un contexto virtual y de redes sociales, dicha generación está preparada para liderar con actividades de la organización. (Campos, A., Jaramillo, N., & Pineda, I., 2014)

### **Cambios en Pensiones de trabajadores de la reforma 1973 y 1995.**

En México las pensiones a trabajadores a sufrido grandes cambios en cuanto a las reformas de 1973 y 1995, que han venido cambiando drásticamente los tipos de pensiones.

Según Ordoñez, G. & Ramírez, M.A, menciona que Instituto Mexicano de Seguridad Social (IMSS), aumentó las semanas de cotización necesarias de quinientas a 1 250. Además, en la pensión por cesantía avanzada se incluyó el requisito de edad mínima de sesenta años, que no existía en la antigua ley (Ordoñez, G. & Ramírez, M.A, 2018).

Ley del IMSS de 1973 (reformada en 1992)	Ley del IMSS de 1995
<b>Beneficios definidos</b>	<b>Esquema de contribuciones definidas</b>
Seguro de invalidez, vejez, cesantía en edad avanzada y muerte (IVCEAM)	Seguro de retiro, cesantía y muerte (RCM)
<p><b>Tipos de pensiones y requisitos de acceso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vejez: quinientas semanas de cotización y sesenta y cinco años de edad</li> <li>• Cesantía en edad avanzada: quinientas semanas de cotización</li> <li>• Invalidez: ciento cincuenta semanas de cotización</li> <li>• Muerte del asegurado: ciento cincuenta semanas de cotización</li> </ul>	<p><b>Tipos de pensiones y requisitos de acceso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vejez: 1 250 semanas de cotización y sesenta y cinco años de edad</li> <li>• Cesantía en edad avanzada: 1 250 semanas de cotización y sesenta años de edad</li> </ul>
<p><b>Beneficios por tipo de pensión</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Invalidez y vejez: un porcentaje del salario promedio de los últimos cinco años, más una fracción por cada año en exceso a los primeros diez. La pensión esta indizada a los incrementos del salario mínimo general y no puede ser mayor al último salario que recibió el trabajador</li> <li>• Cesantía: de 75% a 95% de la pensión que le hubiera correspondido de cumplir sesenta y cinco años</li> <li>• Muerte del asegurado: un porcentaje de la pensión por invalidez, vejez o cesantía en edad avanzada que le hubiera correspondido al asegurado, de 90% en el caso de su viuda y de 20% en el caso de sus hijos de dieciséis a veinticinco años de edad, o sus padres cuando el asegurado no tuviera hijos de la edad consignada ni cónyuge</li> </ul>	<p><b>Beneficios para ambos tipos de pensiones</b></p> <p>El saldo acumulado en cuenta de afores más rendimientos obtenidos por inversiones de la Sociedad de Inversión de Fondos para el Retiro (SIEFORE)</p>
<p><b>Pensión mínima garantizada</b></p> <p>Equivalente al 90% del salario mínimo general, indizado con el aumento anual al salario mínimo general</p>	<p><b>Pensión mínima garantizada</b></p> <p>Equivalente al 100% del salario mínimo general del 1 de julio de 1997, indizado con el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC). Equivale a mxn 2 707.31 al 1 de febrero de 2016</p>
<p><b>Aportaciones para el seguro de invalidez, vejez, cesantía en edad avanzada y muerte (IVCM)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12.5% del salario base de cotización (SBC):</li> <li>• 8.750% por la empresa.</li> <li>• 3.125% por el trabajador</li> <li>• Por parte del Estado 7.143% de la cuota patronal</li> </ul>	<p><b>Aportaciones para el seguro por retiro, cesantía y vejez (RCV)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6.5% del SBC, más cuota social Para la cuenta de retiro:</li> <li>• 2.0% por la empresa; para las cuentas de cesantía en edad avanzada y vejez</li> <li>• 3.150% por la empresa,</li> <li>• 1.125% por el trabajador y</li> <li>• 7.143% de la cuota del patrón por parte del Estado.</li> </ul>
	<p><b>Generación de transición</b></p> <p>Los trabajadores en servicio antes del 1 de julio de 1997, fecha de entrada en vigor de la reforma, pueden decidir pensionarse bajo los términos de la ley de 1973. En el momento de su retiro, estos trabajadores pueden elegir entre: 1) los beneficios de la ley de 1973, más los fondos que les correspondan por las contribuciones al retiro de 1997 hasta la fecha de retiro; o 2) el saldo acumulado en las afores desde 1997, más el saldo que les corresponda por las aportaciones al sar y al Instituto del Fondo Nacional de Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) por el periodo 1992-1997</p>

**Elaborado por:** Ordoñez, G. & Ramírez, M.A., 2018

### Comentarios Finales

Sería aquí el espacio para añadir. Si bien actualmente en nuestro país la atención y protección a los trabajadores no es la más adecuada, debemos tomar en cuenta que se han hecho innumerables esfuerzos para que el mayor número de familias puedan contar con los beneficios que la ley contempla en materia de seguridad social. Por desgracia, todavía estamos lejos de llegar a un nivel alto de satisfacción de necesidades y ello viene dado por diversos factores: falta de infraestructura, corrupción en los mandos administrativos, desvío de recursos o mala aplicación de las políticas públicas relacionadas a ello, como los programas sociales. ¿En qué se traduce todo esto? En una mala atención médica, falta de personal, trámites burocráticos tediosos para el trabajador o negligencia por parte de los servidores públicos. Las empresas por su parte, son propensas a ofrecer información insuficiente para el trabajador, quien acepta condiciones de trabajo no adecuadas a las labores que desempeñará, lo cual desencadena conflictos a futuro al momento de que el trabajador solicita, por citar un ejemplo, su reporte de semanas cotizadas en el IMSS.

No es solo un asunto de desconocimiento, desgraciadamente nuestro país no ha sabido combinar las políticas públicas del desarrollo económico con los temas concernientes a la seguridad social: la una no puede irse sin la otra, para que se dé una condición debe estar presente la segunda y viceversa. Con lo anteriormente expuesto consideramos que nuestro país no va a poder gozar de un estado de bienestar si no se tiene desarrollo económico, por lo que es tarea de todos los niveles de gobierno ofrecer las condiciones idóneas a las empresas para que inviertan en nuestro país. Eso, aunado a una cultura empresarial basada en los valores esenciales puede comenzar a inclinar la balanza hacia la búsqueda de ese tan anhelado estado de bienestar. México cuenta con una ley clara, precisa y, sobre todo, basada en un marco jurídico que obedece a la Constitución de 1917, que es considerada una de las más modernas de su tiempo. Aun con los problemas actuales, es de reconocer que se han hecho esfuerzos importantes por llegar a las comunidades más apartadas, así como también la creación de organismos que se encargan de vigilar que los patrones sean justos con las condiciones que ofrecerán a los trabajadores. Si se comete una acción ilegal, el trabajador puede acudir a ellas para solicitar ayuda y ha sido por medio de estos organismos que muchas veces se ha logrado mediar una situación para impartir justicia.

Conocer todas las leyes que se han promulgado en materia de seguridad social no debe ser tarea solo de los patrones, los trabajadores también tienen la obligación de conocerla. Si ambas partes responden a esta necesidad de una manera responsable, comenzará este cambio de paradigma en el país, mismo que se convertirá en la base para alcanzar ese estado de bienestar, porque tal y como lo afirma Jesús Luna: “es importante que recordemos que la Seguridad Social es un Derecho Humano que deben proporcionar condiciones mínimas como; beneficios familiares y por niño, las prestaciones de maternidad, desempleo, accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, así como las pensiones de vejez, invalidez y sobrevivientes, y la protección de la salud” (Luna, 2018). Teniendo presente ese principio tan básico, pero a la vez tan importante que nos ha permitido evolucionar como sociedad, si lo aplicamos verdaderamente, consideraré entonces que solo así se podremos hablar de un verdadero desarrollo y de un verdadero progreso en materia de seguridad social.

### Referencias

- Levy, S. (1 de octubre de 2003). *Los nuevos desafíos de la seguridad social*. Obtenido de <https://www.nexos.com.mx/?p=10895>
- Lozada, G. (s.f.). *El surgimiento del IMSS*. Obtenido de <https://relatosehistorias.mx/nuestras-historias/el-surgimiento-del-imss>
- Luna, J. (2 de septiembre de 2018). *Retos de la seguridad social*. Obtenido de <http://www.frecuencialaboral.com/seguridadsocialRETOS2018.html>
- Midgley, J. (1995). *Desarrollo social: la perspectiva del desarrollo en el bienestar social*. Londres: Sage.
- Montiel, J. (22 de 03 de 2020). *Profesionistas*. Obtenido de <https://profesionistas.org.mx/seguridad-social-en-mexico-el-mundo/>
- Pérez, J., & Fol, R. (2019). La seguridad social, sus objetivos, estructura, financiamiento y otorgamiento de las prestaciones. *VLEX México Información jurídica inteligente*, 29-33.
- Zúñiga, O. (s.f.). *Ley de seguridad social en México*. Obtenido de <http://www.pymerang.com/administracion-de-empresas/contabilidad/tipos-de-contabilidad/contabilidad-fiscal/470-como-dar-de-alta-a-un-trabajador-en-mexico>
- Campos, A., Jaramillo, N., & Pineda, I. (2014). *Clima laboral y grupos generacionales en las organizaciones: un estudio documental*. Obtenido de <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/3374/Clima%20laboral%20y%20grupos%20generacionales%20en%20las%20organizaciones%20un%20estudio%20documental.pdf?sequence=1&is>
- Ordoñez, G. & Ramírez, M.A. (2018). *La seguridad social en México a dos décadas de las reformas privatizadoras. Balance y perspectivas*. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-05652018000300121&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-05652018000300121&lng=es&nrm=iso)



# LA IMPORTANCIA DEL PROCESO EDUCATIVO EN LAS LICENCIATURAS DE LA FCCA

Dra. Jaqueline Toscano Galeana<sup>1</sup>, Dra. Maria Guadalupe Soto Molina<sup>2</sup>, Dra. Blanca de la Luz Fernández Heredia<sup>3</sup>

## Resumen

Se desató dando cambios en todo lo referente a la educación superior, por las exigencias de las ofertas laborales en este mundo actual, el egresado esta asumiendo fuertes desafíos ya como trabajador de acuerdo con los requerimientos y competencias laborales. La investigación realizada a los empleadores va mas allá de obtener información, es para contribuir con los procesos académicos como, actualizar y adecuar los planes de estudio para el fortalecimiento de los egresados de la FCCA. En ese sentido el objetivo es conocer la opinión de los empleadores sobre los egresados, respecto al desempeño profesional y laboral, así como el desempeño laboral del egresado cuando pone en práctica los conocimientos obtenidos de los planes, programas de estudio. Así como las demandas de servicios profesionales o de vinculación, actualización profesional y educación continua, desde la opinión de los empleadores. Los resultados obtenidos permitirán que se adecuen los planes de estudio con base a las necesidades de innovación educativa actual para las IES.

**Palabras Claves:** Método educativo, empleadores, evaluación curricular, mercado laboral.

## Introducción

Creemos necesario iniciarlo afirmando que Carl R. Rogers, (1961) va a fundamentar su pensamiento, el cual se centra en las “relaciones interpersonales y facilitación de un proceso de aprendizaje autentico”. A partir de la última década se impulsó la evaluación para elevar la calidad de la educación. Dichas evaluaciones incluyen a las universidades. Ante esto, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES, 1998), han exhortado a las Instituciones de Educación Superior (IES) a valorar y examinar el grado de pertinencia de su oferta educativa, esto es analizar los contenidos de los programas educativos ofrecidos y las necesidades reales en el ámbito de influencia de la universidad, con el mercado laboral se han visto modificadas como productos de las nuevas formas y sistemas de trabajo, las tecnologías de la información y Comunicación (TIC) han abarcando un amplio campo de acción tales como la gestión institucional, la infraestructura con la que se cuenta, las características y grado de habilitación académica que presentan los docentes. La incorporación de las TICs en la sociedad y en el ámbito de la educación ha adquirido una creciente importancia y ha evolucionado a lo largo de éstos últimos años, tanto que el uso de las tecnologías en el aula pasará a ser una necesidad y una herramienta útil de trabajo tanto para el profesor como para el alumno. Todo lo anterior, exige y obliga a las IES a adecuar y eficientar los procesos académicos que se llevan a cabo, a fin de que sus egresados desarrollen una formación sólida y socialmente útil, que les permita acceder a las oportunidades de empleo en las mejores condiciones. Se sabe de los problemas que afectan directamente a las universidades, es el establecer programas de seguimiento institucional para atender situaciones como la desarticulación de sus planes y programas de estudio con el campo profesional dentro de los cuales los estudios de opinión de los empleadores resultan ser una estrategia de gran importancia al permitir obtener información que sirve para evaluar la calidad del servicio educativo que se les brinda a los alumnos. En ese tenor los egresados de las licenciaturas se enfrentan a una serie de obstáculos para lograr colocarse en el mercado laboral en la forma adecuada.

## Descripción

En muchas evaluaciones no siempre se han utilizado indicadores que explícitamente califiquen la relación entre el proceso educativo y el mundo del trabajo. Ante esto, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES, 1998)

Se puede decir que Rogers, dejándose influir por el pensamiento del máximo representante del movimiento educativo en el periodo de la ilustración, durante una primera etapa de su vida profesional conformará su criterio pedagógico en un claro y excesivo pautocentrismo, factor éste que le llevará a afirmar a lo largo de su vida que:

<sup>1</sup> Profesor Investigador de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la UMSNH de Morelia Michoacán México. [jaquelinetoscano@gmail.com](mailto:jaquelinetoscano@gmail.com).

<sup>2</sup> Profesor Investigador del Instituto de Investigaciones sobre Recursos Naturales (INIRENA) de la UMSNH. de Morelia Michoacán, México. [Mgsoto357@gmail.com](mailto:Mgsoto357@gmail.com)

<sup>3</sup> Profesor Investigador de la Facultad Psicología de la UMSNH de Morelia Michoacán México. [bfernandezheredia@gmail.com](mailto:bfernandezheredia@gmail.com)



- a) “Mi experiencia me a conducido a pensar que yo no puedo enseñar a nadie a enseñar”.
- b) “Pienso que cualquier cosa que pueda enseñarse a otra persona es relativamente intrascendente y ejerce poca o ninguna influencia sobre la conducta”.
- c) “Cada vez estoy más convencido de que solo me interesa el aprendizaje capaz de influir significativamente sobre la conducta”.
- d) “he llegado a sentir que el único aprendizaje que puede influir significativamente sobre la conducta es el que el individuo descubre e incorpora por si mismo”.
- e) “El aprendizaje basado en el propio descubrimiento, la verdad incorporada y asimilada personalmente en la experiencia, no puede comunicarse de manera directa a otro”.
- f) “Los resultados de enseñanza son intrascendentes o bien dañinos” Carl R. Rogers, 1961

En ese tenor Cullen (1996), quien señala que las competencias son:

*“Complejas capacidades integradas, en diversos grados, que la educación debe formar en los individuos para que puedan desempeñarse como sujetos responsables en diferentes situaciones y contextos de la vida social y personal, sabiendo ver, hacer, actuar y disfrutar convenientemente, evaluando alternativas, eligiendo las estrategias adecuadas y haciéndose cargo de las decisiones tomadas.”*

Como se puede ver, las competencias se desarrollan en diversos aspectos: conocimientos generales y específicos (saber), capacidad de internalizar y aplicar conocimientos (saber hacer), desarrollo de actitudes (ser) y competencias sociales (convivir con otros).

En ese sentido el mundo laboral actual exige mayor preparación académica, es entonces donde se debe trabajar en la Innovación educativa y cooperación universitaria se unen para revisar los procesos de enseñanza y aprendizaje alternativos dirigido a los jóvenes estudiantes en situación del fracaso escolar como a profesores que se preocupan por la formación continua e innovadora. Es entonces donde se le da la importancia a los sistemas educativos para transformar el plan de estudios y el proceso de enseñanza aprendizaje, brindándole a los alumnos las habilidades y destrezas que les permitan desempeñarse de manera adecuada, en función a los cambios que surgen día a día. En ese tenor las IES, tienen un compromiso de egresar profesionistas de calidad y los empleadores opinar al respecto, siempre y cuando se de la vinculación; IES y empleadores tal y como lo exige el mercado laboral, es un compromiso de ambos para satisfacer las necesidades de los empleadores en el desarrollo científico académico y tecnológico.

En otro recorrido por el desarrollo de la Computación, se presenta la Inteligencia Artificial y su impacto en la educación, señalando los antecedentes más relevantes de la evolución de ambas áreas a través del tiempo.

La inclusión en la escuela de las nuevas tecnologías tiene un alcance mucho mayor que el de una moda. Sin embargo, la duda expresada me parece pertinente, por varias razones: por algunos discursos políticos las TIC se presentan como una panacea que resolverá todos los problemas educativos, por que en algunos anuncios publicitarios de las escuelas privadas “enseñar computación” aparece como garantía de actualización educativa, esto es porque, cuando una institución incorpora las nuevas tecnologías suele asimilarlas a sus esquemas anteriores y al menos en este primer momento su incorporación no produce una transformación en las costumbres didácticas. Goldin, (2012)

Debemos sensibilizarnos respecto a estos nuevos retos y proporcionar alternativas en cuanto a modalidades de aprendizaje. De nada sirve sustituir los antiguos medios por nuevas tecnologías sin otro cambio en los sistemas de enseñanza. No podemos volver a caer en los errores cometidos en el pasado. En este contexto el objetivo de este capítulo es, innovar la enseñanza-aprendizaje con dirección a las orientaciones a la didáctica con el uso de la tecnología para el desempeño laboral.

Gilbert (2002) dice que el profesor de la sociedad del conocimiento desempeñará una serie de roles básicos, como son: consultores de información, colaboradores en grupo, trabajadores solitarios, facilitadores, desarrolladores de cursos y materiales, y supervisores académico (Cuadro 1).

ROLES	DESCRIPCIÓN
Consultores de Información	<p>Buscadores de materiales y recursos para la información. Soporte a los alumnos para el acceso a la información. Utilizadores experimentados de las herramientas tecnológicas para la búsqueda y recuperación de la información.</p>
Colaboradores en grupo	<p>Favorecedores de planteamientos y resolución de problemas mediante el trabajo colaborativo, tanto en espacios formales como no formales e informales. Será necesario asumir nuevas formas de trabajo colaborativo teniendo en cuenta que nos estamos refiriendo a una colaboración no presencial marcada por las distancias geográficas y por los espacios virtuales.</p>
Trabajadores solitarios	<p>La tecnología tiene más implicaciones individuales que no grupales, pues las posibilidades de trabajar desde el propio hogar (tele-trabajar) o de formarse desde el propio puesto de trabajo (tele-formación), pueden llevar asociados procesos de soledad y de aislamiento si no se es capaz de aprovechar los espacios virtuales de comunicación y las distintas herramientas de comunicación tanto síncronas como asíncronas (principalmente las primeras)</p>
Facilitadores del aprendizaje	<p>Facilitadores del aprendizaje. Las aulas virtuales y los entornos tecnológicos se centran más en el aprendizaje que en la enseñanza entendida en sentido clásico (transmisión de información y de contenidos) No transmisores de la información sino: facilitadores, proveedores de recurso, y buscadores de información.</p>
Desarrolladores de cursos y materiales	<p>Poseedores de una visión constructiva del desarrollo curricular. Diseñadores y desarrolladores de materiales dentro del marco curricular pero en entornos tecnológicos. Planificadores de actividades y entornos virtuales de formación. Diseñadores y desarrolladores de materiales electrónicos de formación. Favorecedores del cambio de los contenidos curriculares a partir de los grandes cambios y avances de la sociedad que enmarca el proceso educativo.</p>
Supervisores académicos	<p>Diagnosticar las necesidades académicas de los alumnos, tanto para su formación como para la superación de los diferentes niveles educativos, ayudar al alumno a seleccionar sus programas de formación en función de sus necesidades personales, académicas y profesionales (cuando llegue el momento). “dirigir” la vida académica de los alumnos para poder realizar los correspondientes feed-backs que ayudarán a mejorar los cursos y las diferentes actividades de formación.</p>

Cuadro 1. Roles y funciones a desempeñar por el profesor (Gilbert, 2002).

Por su parte Salinas(1998), en un trabajo donde analiza el cambio del rol en el profesorado universitario como consecuencia de la era digital, nos apunta alguna de las habilidades y destrezas que tiene que poseer:

- Guiar a los alumnos en el uso de las bases de información y conocimiento, así como proporcionar acceso a los mismos para usar sus propios recursos.
- Potenciar que los alumnos se vuelvan activos en el proceso de aprendizaje autodirigido, en el marco de acciones de aprendizaje abierto, explotando las posibilidades comunicativas de las redes como sistemas de acceso a recursos de aprendizaje.
- Asesorar y gestionar el ambiente de aprendizaje en el que los alumnos están utilizando estos recursos. Tienen que ser capaces de guiar a los alumnos en el desarrollo de experiencias colaborativas, monitorizar el proceso del estudiante, proporcionar *feedback* de apoyo al trabajo del estudiante, y ofrecer oportunidades reales para la difusión de su trabajo.
- Acceso fluido al trabajo del estudiante en consistencia con la filosofía de las estrategias de aprendizaje empleadas y con el nuevo alumno-usuario de la formación descrito.

Ahora desde el enfoque del alumno, suelen contar con estrategias que les permitan la realización independiente de tareas; de ahí viene el nombre de estrategias autoregulatorias. Robert Glase (1996) propuso que el aprendizaje académico se caracteriza por una progresión entre tres fases:

- a) Apoyo externo
- b) Transición y
- c) Autoregulación.

Al inicio, los estudiante tienen un mayor apoyo instruccional; en la segunda empiezan a desempeñar sus propias estrategias; y en la tercera, el ambiente de aprendizaje está bajo el control del aprendiz, quien se encuentra en proceso de convertirse en experto (Peñaloza, 2013)

La innovación puede ser interpretada de diversas maneras. Desde la incorporación de una idea, práctica o artefacto novedoso dentro de un conjunto, con la convicción de que el todo cambiará a partir de las partes que lo constituyen. Desde esta perspectiva el cambio se genera en determinadas esferas.

Como hemos mencionado con anterioridad la innovación debe mejorar la eficiencia del sistema y por ello coadyuvar a la mejor consecución de las metas educativas. De ahí que por innovación educativa se incluyan desde la reforma a todo el sistema educativo, un cambio de modelo educativo, una revisión curricular dentro de una institución, hasta la utilización de nuevos materiales en las aulas, cambios hacia dentro de un curso, etc.

Esta actitud de los actores educativos llevó a calificar a los sistemas educativos y sus actores como resistentes a la innovación. Existe resistencia al cambio y sus actores pueden convertirse en “agentes de cambio”, como una nueva actitud en busca de mejorar la calidad de los servicios educativos que prestan. Los gobiernos deben establecer sus políticas educativas para fomentar la innovación educativa.

En la actualidad se sigue haciendo crítica respecto a las herramientas usadas en la enseñanza y aprendizaje en la educación utilizando medios ya obsoletos para insertar en un mundo cambiante y exigente, donde las personas tienen que desarrollarse en el uso de las tecnologías de información y comunicación actuales, tanto en la vida cotidiana, en el trabajo en la educación, en tanto que el profesor siga impartiendo sus cátedras de manera autoritaria, donde el proceso de enseñanza y el alumno repitan lo que el profesor dijera en la clase.

Ahora bien la educación, al igual que otras muchas actividades humanas, se ha visto influenciada por el avance de las tecnologías de información y comunicaciones sobre todo en las tres últimas décadas. Para entender la magnitud de los cambios de las TICs que se han generado en la vida de las personas haremos un breve recorrido histórico, que no pretende ser exhaustivo sobre el tema. Burgos, (2015)

Aguilar (2012) señala que el reto no es tan sencillo porque implica, especialmente para el profesorado "...ser competente en el manejo adecuado y pedagógico de las TIC y transformar las metodologías tradicionales en estrategias innovadoras que promuevan la construcción de aprendizajes".

La innovación provoca cambios la incorporación de las TIC a los procesos de enseñanza superior requiere este tipo de transformaciones. Como se ha dicho ya, de nada sirve introducir nuevas tecnologías si no se producen otros cambios en el sistema de enseñanza. Cualquier proceso de incorporación en este ámbito, debe ser analizado y estudiado como una innovación, ya que presenta cambios y transformaciones en todos los elementos del proceso educativo didáctico.

Finalmente, consideramos que la construcción de aprendizaje a través de las TIC implica la creación de espacios donde se promueva la creatividad, la libertad, el respeto a las nuevas ideas y la participación crítica, analizada, dialogada, consensuada de todos los agentes que deben estar abiertos a las grandes transformaciones y ser parte de ellas.

En ese sentido, la globalización, la sociedad del conocimiento y de la información, así como los cambios científicos y tecnológicos han modificado sustancialmente el mundo laboral. Hoy en día la creación de riqueza depende directamente de la aplicación del conocimiento especializado en el trabajo, lo cual coloca a las diferentes instituciones de educación superior en el reto de modificar sus estructuras, procesos y formas de organizar el trabajo académico en

función de las necesidades que se derivan de ese nuevo ordenamiento de la producción del conocimiento con el uso de las TIC

En este contexto, las IES han canalizado el mayor número de esfuerzos para lograr que sus egresados sean capaces de combinar la teoría y la práctica y que contribuyan al desarrollo sustentable de la nación. Con el estudio se podrán elaborar programas y políticas para revisar y actualizar los planes y programas de estudio. Además de la operación de programas institucionales para el mejoramiento de la calidad de la docencia y la capacitación del personal académico. Es importante estrechar la vinculación con las empresas e instituciones públicas y privadas de IES, para identificar las demandas actuales de la sociedad y los factores que promuevan el desarrollo nacional, así los egresados puedan enfrentar las exigencias que plantean el mercado laboral y la innovación tecnológica.

Las IES se encuentran en la búsqueda de la opinión de los empleadores con respecto a la formación del estudiante. El desempeño de los egresados en el ámbito laboral se encuentra directamente afectado por la formación que éstos reciben a lo largo de su vida académica. Por lo tanto, los estudios de egresados se convierten en una herramienta necesaria para recabar información básica en la toma de decisiones y en la planeación de una institución educativa. En este rubro se encuentran los estudios de trayectoria académica, Innovación educativa.

En los estudios del mercado laboral de los profesionistas se analiza la relación entre el mercado de trabajo y la IES, ya que éstas actúan como intermediarias catalizadoras de las necesidades de demandantes y oferentes de oportunidades laborales a nivel profesional. Estos estudios permiten conocer aspectos tales como la aceptación de los profesionistas de cada una de la IES por los empleadores, específicamente en las áreas del conocimiento a nivel profesional con mayor demanda, las características más valoradas por las empresas, las relaciones utilizadas para la contratación de los profesionistas, entre otras. Es de gran importancia conocer el desempeño de sus egresados su preparación y el dominio de las tecnologías. Con este estudio se busca generar información que contribuya a mejorar la pertinencia de los planes de estudio de los Programas Educativos, además de construir mejores condiciones para la inserción laboral de sus egresados, proporcionando: conocimientos, innovación en el uso de las tecnologías habilidades y destrezas, formando valores y demás herramientas que permitan impactar positivamente en su desempeño laboral.

### Conclusión

En la actualidad, muchos maestros y maestras quieren contar con recursos informáticos y con Internet para su proceso educativo, dando respuesta a los retos que les plantean Las IES respecto a las TICs. Sin embargo, la incorporación de las TIC a la enseñanza se requiere infraestructura, e internet, su objetivo fundamental es integrar las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje, en la participación de la comunidad educativa, para mejorar la calidad de la enseñanza.

Los profesores tienen la posibilidad de generar contenidos educativos en línea con los intereses o las particularidades de cada alumno, pudiendo adaptarse a grupos reducidos o incluso a el estudiante individual. Además, el docente ha de adquirir un nuevo rol y nuevos conocimientos, desde conocer adecuadamente la red y sus posibilidades de cómo utilizarla en el aula y enseñar a sus alumnos sus beneficios y desventajas.

El profesorado manifiesta que el uso de las TIC tiene beneficios muy positivos para la comunidad escolar, su alta implicación con las TIC ha mejorado su satisfacción personal, el rendimiento en su trabajo y la relación con el alumnado, debido a la amplias posibilidades que ofrecen. En otras palabras, parece conveniente que los profesores sean capaces de (Salinas, 1997)

Para continuar progresando en el uso de las TIC en el ámbito de la educación, se hace necesario conocer la actividad que se desarrolla en todo el mundo dentro del mercado laboral, así como los diversos planteamientos pedagógicos y estratégicos que se siguen. La popularización de las TIC, una gran revolución que contribuirá a la innovación del sistema educativo e implicará retos de innovación y mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En el ámbito educativo el uso de las TIC no se debe limitar a transmitir sólo conocimientos, aunque estos sean necesarios; además, debe procurar capacitar en determinadas destrezas la necesidad de formar en una actitud sanamente crítica ante las TIC. Con esto, queremos decir, saber distinguir en qué nos ayudan y en qué nos limitan, para poder actuar en consecuencia. Este proceso debe estar presente y darse de manera integrada en la familia, en la escuela y en la sociedad.

Y por último las TICs en la educación permite el desarrollo de competencias y procesamientos y manejo de la información, donde el alumno necesita para su proceso de formación, proporciona tanto al educador como al alumno.

### Referencias Bibliográficas

- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (1998). Esquema básico para estudios de egresados en educación superior. Propuesta. México, D.F.
- Aguilar, M. (2012). Aprendizaje y Tecnologías de Información y Comunicación: Hacia nuevos escenarios educativos. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 10 (2), pp. 801-811
- Burgos, A., y Lozano, R., (2015) Tecnología educativa y redes de aprendizaje de colaboración. Editorial Trillas. México
- Cullen, C. (1996), El debate epistemológico de fin de siglo y su incidencia en la determinación de las competencias científico-tecnológicas en los diferentes niveles de la educación formal. Parte II. En *Novedades Educativas* Nro. 62.p. 20.
- Gisbert, M. (2002):< “ El nuevo rol del profesor en entornos tecnológicos”, *Acción pedagógica*, 11,1 48-59
- Goldin, D., Kriscautzky, M, y Perelman, F. (2012) Las TIC en la escuela, nuevas herramientas para viejos y nuevos problemas. Oceano Travesía. México
- Peñalosa Castro, E. (2013) Estrategias docentes con tecnologías. Editorial Pearson. México
- Salinas, J. (1997). Enseñanza flexible, aprendizaje abierto. Las redes como herramientas para la formación. Centro de estudios Ramón Arces, Madrid.
- Rogers, C.R., *On becoming a Person*. Boston, Houghton Mifflin Comp., 1961, pp.275-277.
- Rogers, C.R., *Carl Roger on personal power*, New York, Delacort Press, 1977, p.74

# CORRELACIÓN DEL ÍNDICE DE REBOTE DEL ESCLERÓMETRO MANUAL CON LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO ELABORADO CON AGREGADOS ANDESÍTICOS TRITURADOS DEL CERRO DE SAN JUAN, EN TEPIC NAYARIT

MC Fernando Treviño Montemayor<sup>1</sup>, MC Carlos Alberto Hoyos Castellanos<sup>2</sup>, Dr J Jesús Vázquez Magaña<sup>3</sup>, Ing Alberto González Peña<sup>4</sup>, Saúl Salas Portugal<sup>5</sup>

**Resumen**— Con el objetivo de obtener un patrón del índice de rebote en concreto elaborado con agregados andesíticos del Cerro de San Juan en Tepic Nayarit, con 30 mezclas distintas se cuclan cilindros de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura a los cuales, ya endurecidos, se aplica en dirección vertical descendente el esclerómetro de acuerdo con la norma NMX-C-192-ONNCCE, y son posteriormente ensayados a compresión de acuerdo con la norma NMX-C-083-ONNCCE-2014. Los resultados son consistentes y muestran una alta correlación positiva que podrá ser utilizada para dar idea de la resistencia del concreto en estructuras existentes construidas con estos agregados.

**Palabras clave**—esclerómetro, martillo de rebote, concreto hidráulico, prueba no destructiva, agregados andesíticos.

## Introducción

El concreto hidráulico es uno de los materiales elaborados más utilizados en la vida moderna en virtud a sus características en estado fresco y endurecido: una gran proporción de sus insumos son de origen local (agregados grueso, fino y agua: más del 80%); con la adecuada supervisión, es fácil de elaborar y trabajar, es moldeable en estado fresco y tiene una masa volumétrica muy manejable dependiendo del uso que se pretenda dar, misma que puede llevarse desde menos de 800 kg/m<sup>3</sup>, con los concretos celulares, concretos sin finos y concretos con agregados ligeros (Cemex SAB de CV, 2020) tanto naturales como industriales, hasta los 4700 kg/m<sup>3</sup> en los que lleva agregados naturales pesados como hematita, limonita, barita o fragmentos metálicos (Ochoa Martínez, Cárdenas Cabello, & Mendoza, 2014); tiene una alta resistencia a la compresión y los abundantes desarrollos teóricos permiten predecir su comportamiento en situaciones diversas; es durable aún, con el debido cuidado durante su diseño y manejo, en condiciones ambientales adversas.

Sin embargo el uso de agregados naturales y la diversidad de aplicaciones hacen necesario un adecuado control de calidad tanto de los materiales componentes, como de los procedimientos de elaboración, transporte, colocación, compactación, acabado y curado, así como de los resultados finales alcanzados y del estado que conserve durante su vida. Para ello se aplican procedimientos normalizados de campo, de laboratorio y en el sitio que permiten determinar con cierta confianza la seguridad de las estructuras.

Para estructuras existentes con escasa información sobre su construcción, previas a un cambio de uso, dudas sobre su desempeño o para dar seguimiento al concreto de estructuras especialmente valiosas o bajo condiciones excepcionales, destacan las pruebas de carga y las no destructivas, que se utilizan para verificar la calidad del concreto hidráulico.

El esclerómetro es un dispositivo utilizado para evaluar comparativamente la calidad de concreto en el sitio, verificar la uniformidad superficial original, detectar algún presunto deterioro causado por las condiciones ambientales con el paso del tiempo (Instituto Mexicano del Transporte SCT, 2004), o efectos adversos por la

<sup>1</sup> MC Fernando Treviño Montemayor es profesor de Ingeniería civil del TecNM Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit. [ftrevino@ittec.edu.mx](mailto:ftrevino@ittec.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> MC Carlos Alberto Hoyos Castellanos es profesor de Ingeniería civil del TecNM Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit. [hoyoscarlos@ittec.edu.mx](mailto:hoyoscarlos@ittec.edu.mx)

<sup>3</sup> Dr J Jesús Vázquez Magaña es profesor de Ingeniería civil del TecNM Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit. [jvazquez@ittec.edu.mx](mailto:jvazquez@ittec.edu.mx)

<sup>4</sup> Ing Alberto González Peña es profesor de Ingeniería civil del TecNM Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit. [agonzalez@ittec.edu.mx](mailto:agonzalez@ittec.edu.mx)

<sup>5</sup> Saúl Salas Portugal es estudiante de Ingeniería civil del TecNM Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit. [sasalaspo@ittec.edu.mx](mailto:sasalaspo@ittec.edu.mx)



composición de los materiales con que fue elaborado, y, debidamente calibrado, sin ser una medida directa, da idea de la resistencia a la compresión simple  $f'_c$  del concreto endurecido en el que se aplica.

### *Principios del ensayo*

El esclerómetro, también llamado martillo de rebote, es un aparato de impacto que forma parte de un conjunto utilizado extensamente en la industria y la investigación, algunos tradicionalmente llamados durómetros en especial en la rama metalmeccánica, y que en general consisten en un émbolo constituido por una barra de acero que, impulsado hacia el frente del aparato impulsado por una fuente de energía, usualmente un resorte, golpea la superficie de prueba y rebota como consecuencia del impacto. La magnitud del desplazamiento después de la percusión se registra en una escala grabada en el cuerpo del dispositivo y es llamada índice o número de rebote.

La forma de operación del esclerómetro es una aplicación de los estudios de colisiones cuyo resultado es influido por las características de los materiales impactados. Siendo el esclerómetro, su mecanismo de impulsión y las propiedades del émbolo de propiedades conocidas que incluso es necesario verificar año con año mediante la aplicación en un banco de acero, la medida resultante del ensaye puede ser influida por las características elastoplásticas del concreto, que dependen de varios factores (Sanjuán Fernández, 2013), entre los que se cuenta el tipo y tamaño de agregado grueso, junto con otras como las características de la pasta de cemento, el tamaño del elemento ensayado, el endurecimiento por carbonatación, la humedad.

Adicionalmente, el método de ensaye requiere de una "...calibración previa... realizada con concretos de características similares" (Dirección General de Normas.Secretaría de Economía, 2018); de hecho, en opinión de los autores, la mejor recomendación, en virtud de la gran diversidad de variantes de agregados, cementos, procesos constructivos y exposición en la historia de un concreto, es realizar la calibración con cubos, vigas o corazones extraídos de las secciones mejor conservadas de la misma estructura que se esté evaluando, y mediante su análisis y determinación de la resistencia, interpretar las lecturas del IR realizada en las partes que se encuentran en duda (Segarra, Miguitama, Fierro, & Mogrovejo, 2017).

Las ventajas del uso de éste método de inspección de la calidad y uniformidad del concreto es que por su naturaleza no altera significativamente la resistencia, el servicio, ni la apariencia de la estructura, salvo en ocasiones un ligero hundimiento en forma de casquete cilíndrico y el retiro de recubrimientos o aplanados para habilitar la zona de impactos; es rápido y económico, y se puede aplicar en forma descendente, ascendente, horizontal e incluso inclinado, siempre en forma perpendicular a la superficie del elemento muestreado.

### *Aplicabilidad de los resultados*

En la ciudad de Tepic Nayarit, así como en la vecina de Xalisco, los agregados pétreos para concreto hidráulico son generalmente explotados de los bancos autorizados que se encuentran en el Cerro de San Juan, que se caracterizan por un estrato de "andesita (Qho A) moderadamente compacta de color gris" (Servicio Geológico Mexicano, 2012), subyacente a pumicita conocida con el nombre local de jal, materiales con los que en la región los trabajadores, profesionales y empresas de construcción han adquirido su experiencia a lo largo de los años, la primera para el concreto de peso normal, y la segunda para el concreto ligero y mezclas secas para bloques.

Con el objetivo de obtener un patrón del índice de rebote en concreto elaborado con agregados andesíticos del Cerro de San Juan en Tepic Nayarit, con 30 mezclas distintas se cuellan cilindros de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura a los cuales, ya endurecidos, se aplica en dirección vertical descendente el esclerómetro de acuerdo con la norma NMX-C-192-ONNCCE-2018 (ONNCCE, 2018), y son posteriormente ensayados a compresión de acuerdo con la norma NMX-C-083-ONNCCE-2014 (ONNCCE, 2015). Si los resultados son consistentes y muestran una correlación positiva, podría ser utilizada para dar idea de la resistencia del concreto en estructuras existentes construidas con estos agregados.

## **Descripción del Método**

### *Procedimiento de ensayo*

Dado que los concretos de peso normal que se elaboran en la vecindad de la ciudad de Tepic utilizan agregados de los bancos del Cerro de San Juan, y el principal suministro de cemento, dadas las características de la zona y la estrategia comercial de adaptación de las proveedoras de cemento es del tipo CPC 30R RS, se elaboran 32 especímenes cilíndricos de diferentes proporciones utilizando agregados manufacturados con tamaño máximo nominal TMN de 25 mm de esa fuente y el cemento citado.

Los cilindros son descimbrados al día siguiente y curados por inmersión durante veinte días semanas en una pileta con agua a la que se le adicionaron dos gramos de cal hidratada por litro de agua para saturarla y evitar la

lixiviación de algunos componentes resistentes. Llegada la edad de prueba se sustraen los especímenes de la pileta y se dejan sobre el piso seco en las condiciones del laboratorio y una temperatura ambiente de 25°C durante cinco horas, al cabo de las cuales se les aplica el esclerómetro (Ilustración 1) de acuerdo a la norma correspondiente.

El ensaye se realiza de la siguiente forma. Se asienta firmemente el cilindro en el piso, se elige la cara lisa para aplicar el esclerómetro y se trazan los puntos de aplicación del émbolo con una separación entre sí y al borde del espécimen de al menos 2.5 cm. Se aplican diez impactos en dirección vertical y sentido descendente registrando el índice de rebote IR. Se obtiene el promedio de las lecturas y se eliminan aquellas que difieran de él en más de 5 unidades, volviéndose a calcular el promedio. Asimismo se eliminan todo el conjunto de lecturas sobre ese espécimen si más de tres lecturas difieren del promedio en más de seis unidades.



**Ilustración 1 Aplicación del esclerómetro**

Posteriormente se ensaya cada uno de los cilindros a compresión, para lo cual se determinan primeramente las dimensiones; se colocan en ambas caras bases metálicas que confinan almohadillas de neopreno que, apoyando la cara plana del espécimen, distribuyen uniformemente la compresión en toda su sección transversal; se aplica la carga mediante una prensa accionada por bomba hidráulica a una velocidad de 180 kg/cm<sup>2</sup>/minuto aproximadamente, hasta que se presenta la falla, registrando el valor. Se calcula la resistencia a compresión del concreto  $f'_c$  en kg/cm<sup>2</sup>, utilizando el promedio de las dimensiones de la sección transversal del cilindro.

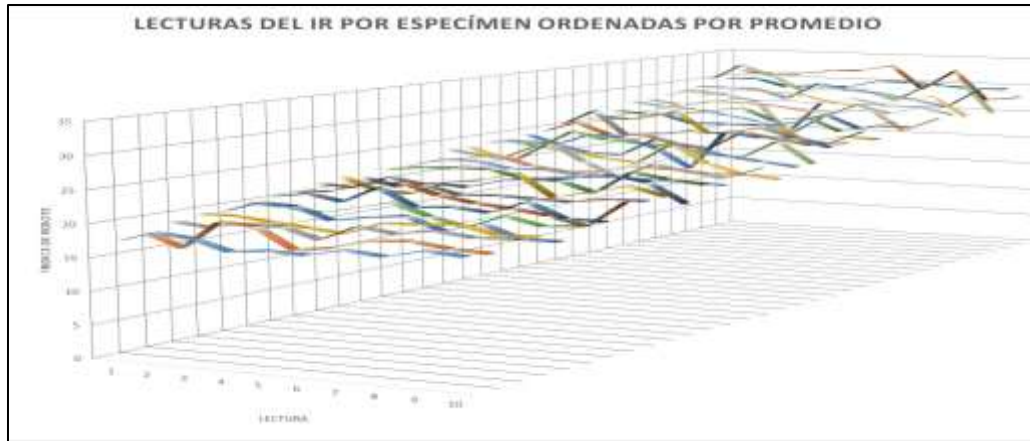
Para el análisis de los resultados se tabulan en Excel y se obtiene la ecuación de la curva que mejor se les ajusta, eligiendo entre las opciones que el programa ofrece basados en el Coeficiente de determinación, mejor conocido como R<sup>2</sup>.

## Resultados

### *Índice de rebote IR y Resistencia a la compresión $f'_c$*

Los especímenes tuvieron índices de rebote entre 16 y 33, presentando cada uno una consistencia alrededor de su propio promedio. Una lectura del espécimen 29 se anuló en virtud de presentar una diferencia al promedio mayor a 5 unidades. El resto de las diez lecturas por espécimen presentaron desviaciones estándar inferiores a 2.11 unidades, uniformidad que puede observarse en la Ilustración 2, en donde para mejorar la claridad se ordenaron de menor a mayor IR.

Por otra parte, las probetas se midieron en general detectando variaciones de menos de un milímetro y medio en el diámetro cercano a la cara superior y de hasta 2.5 mm de reducción en la altura, presumiblemente por contracción del fraguado sin consecuencias directas para los propósitos de este estudio. La carga de falla estuvo igualmente dispersa a lo largo de las pruebas, arrojando resistencias a la compresión  $f'_c$  de los 32 especímenes entre 162 y 346 kg/cm<sup>2</sup>, con modos de falla del tipo reloj de arena, con lo que se dan por buenos los resultados obtenidos.



**Ilustración 2 Lecturas del IR por espécimen**

### Correlación IR – f’c

La variación del f’c con el IR presentan una correlación positiva similar a las que presentan los fabricantes de los dispositivos similares al utilizado en este proyecto. En un rango que cubre las resistencias a la compresión que son usualmente especificadas para la mayoría de las construcciones de la región, con un límite superior de 340 kg/cm<sup>2</sup> e índices de rebote entre 17 y 31, un total de 32 especímenes y 319 mediciones de uniformemente distribuidos confirman una expresión que aproxima estrechamente a la resistencia a la compresión del concreto, como se puede apreciar en la Ilustración 3. Se utiliza la Línea de tendencia y el Coeficiente R<sup>2</sup> del programa Microsoft Excel©. La ecuación, sin embargo, no arroja resultados coherentes fuera del rango citado.



**Ilustración 3 Correlación del Índice de rebote y la resistencia a la compresión del concreto**

### Comentarios Finales

En este trabajo se estudia la correlación entre el índice de rebote IR obtenido con un esclerómetro manual de especímenes cilíndricos de concreto hidráulico elaborado con cemento tipo CPC 30R RS y agregados manufacturados de andesita obtenida de bancos ubicados en el Cerro de San Juan en Tepic Nayarit con tamaño máximo nominal de 25 mm, y la correspondiente resistencia a compresión f’c.

La medición del índice de rebote se realiza de acuerdo a la norma aplicable con diez lecturas por cada espécimen, mismas que presentan una elevada consistencia interna, con desviaciones estándar menores de 2.12.

Ambas variables, el IR y la  $f'c$ , muestran una correlación estrecha que puede ser descrita con una expresión polinómica de cuarto grado en el rango de resistencias entre 162 y 346 kg/cm<sup>2</sup>.

Con los resultados obtenidos podemos considerar el índice de rebote IR como un indicador de la calidad y grado de conservación del concreto en el sitio y edad del ensaye, y como un valor presuntivo de la resistencia a la compresión  $f'c$  de los elaborados con los materiales utilizados en este estudio.

Estudios futuros podrían, además de confirmar las relaciones reportadas en este informe, ampliar el tamaño de la muestra por cada mezcla, el rango de los valores de IR y  $f'c$  estudiados e incluir la correlación con otras medidas de propiedades y durabilidad del concreto, como son la humedad al momento de la prueba, la carbonatación, la reacción álcali – agregado y la transmisión del pulso ultrasónico.

### Bibliografía

- Cemex SAB de CV. (14 de febrero de 2020). *Cemex para industriales*. Obtenido de Uso del concreto ligero: <http://cemexparaindustriales.com/uso-del-concreto-ligero/>
- Dirección General de Normas. Secretaría de Economía. (2018). Aviso de consulta pública del proyecto de norma mexicana Proy-NMX-C-192-Onncce-2017. *Diario Oficial de la Federación*.
- Instituto Mexicano del Transporte SCT. (15 de 12 de 2004). *N CMT 2 02 005/04 Características de los materiales*. Recuperado el 29 de 04 de 2020, de Calidad del concreto hidráulico: <https://normas.imt.mx/normativa/N-CMT-2-02-005-04.pdf>
- Ochoa Martínez, R., Cárdenas Cabello, R., & Mendoza, G. (2014). Concreto pesado para la salud. *Construcción y tecnología en concreto*, 48-51.
- ONNCCE. (2015). *NMX-C-083-ONNCCE-2014 Determinación de la Resistencia a la Compresión de Especímenes – Método de Ensayo*. México: Diario Oficial de la Federación del 6 de abril del 2015.
- ONNCCE. (10 de 04 de 2018). Norma Mexicana PROY-NMX-C-192-ONNCCE-2018. (Segob, Ed.) *Diario Oficial de la Federación*, pág. 1. Recuperado el 29 de 04 de 2020, de [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5518743&fecha=10/04/2018](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5518743&fecha=10/04/2018)
- Sanjuán Fernández, C. (11 de 2013). *Patología, rehabilitación y construcción*. Obtenido de Web de información y formación: <https://www.patologiasconstruccion.net/2013/11/resistencia-del-hormigon-mediante-esclerometro-o-indice-de-rebote-1/>
- Segarra, M., Miguitama, B., Fierro, J., & Mogrovejo, D. (2017). Implementación de curvas de calibración esclerométricas para hormigones convencionales de las hormigoneras más importantes del Austro. (U. d. Cuenca, Ed.) *Maskana*, 229-238.
- Servicio Geológico Mexicano. (2012). *Inventario físico de los recursos minerales Carta Xalisco F13-D31*. México: Secretaría de Economía. Servicio Geológico Mexicano. Recuperado el 30 de abril de 2020, de [https://mapserver.sgm.gob.mx/InformesTecnicos/InventariosMinerosWeb/T1811AGTG0001\\_01.PDF](https://mapserver.sgm.gob.mx/InformesTecnicos/InventariosMinerosWeb/T1811AGTG0001_01.PDF)

# Educación Ambiental en el Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) “Reciclaje” en la DICIVA Universidad de Guanajuato

Axel Valdespino Garnica<sup>1</sup>, M.C. Dora María Reyes Ríos<sup>2</sup>, M.C. Ricardo Gonzales Barboza<sup>3</sup>,  
Dr. Armando Rucoba García<sup>4</sup> y Dr. Rafael Guzmán Mendoza<sup>5</sup>.

## Resumen

**En 2015, la ONU aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, una oportunidad para que los países y sus sociedades emprendan un nuevo camino para mejorar la vida de todos, sin dejar a nadie atrás. La Agenda cuenta con 17 Objetivos, en el que incluyen al 12. Como la Producción y Consumo Responsables. En éste, el 12.5 ésta relacionado con la Prevención, reducción, reciclaje y reutilización de los desechos. En este sentido, la DICIVA como parte del Campus Irapuato-Salamanca, Estableció el Programa Prioritario de Medio Ambiente y Sustentabilidad, cuyo objetivo general es “responder a los retos de la sustentabilidad del estado y del país, reconociendo la necesidad de una perspectiva ambiental que sea transversal al quehacer universitario”. El Subproyecto que presentamos consiste en capacitar a los estudiantes de Ingeniería Ambiental en la separación y reciclaje de los RSU, en él realizan el Servicio Social y simultáneamente los jóvenes capacitan a los estudiantes en educación básica y a la sociedad en general. El subproyecto lleva 12 años y en ellos se han capacitado a más de 1500 personas.**

**Palabras Clave:** RSU, educación ambiental, reciclaje.

## Introducción

Actualmente el problema en la generación de los residuos sólidos urbanos se ha incrementado por el consumo de alimentos que generan un residuo, como ejemplo: el PET, tetrapack, papel, cartón, bolsas metálicas de frituras, etc. En la república mexicana, a través de las instituciones gubernamentales y de educación se están implementando técnicas como el reciclaje para la disminución de este problema, en esta actividad pueden trabajar numerosas personas, sin embargo, en las instituciones de educación se está educando a los estudiantes para participar creativamente en la reutilización y el reciclaje de sus residuos generados en las escuelas de nivel preescolar, básico, medio superior y superior (SEMARNAT, 2006).

En otros países se ha obtenido un alto aprovechamiento de estos materiales debido a que los gobiernos impulsan la participación del sector privado, investigación y principalmente a través de la educación con apoyo a proyectos de reciclaje, en los que se maneja la separación de los residuos, reutilización y confinamiento, además la creación de centros de acopio.

El proyecto al igual que algunos que se han implementado por parte del gobierno en algunos estados de la república mexicana, está basado en una nueva forma de gestión de los residuos sólidos a nivel local, implica un cambio de conciencia en los alumnos y la sociedad sobre el significado de la basura (residuos sólidos) y la utilidad de la misma (recuperación de los residuos sólidos en vez de su eliminación).

En el municipio de Irapuato son generadas de 550 a 650 toneladas de basura diarias, en días festivos la cantidad es elevada a 700 ton. Diariamente se está quemando, enterrando papel, metales y plásticos, si fueran reciclados podrían reducir la destrucción de los bosques, el desgaste de los suelos (erosión), el agotamiento de los recursos minerales y disminuiría la contaminación al ambiente y a la salud etc.

Estamos conscientes que solo con programas de reciclaje, reutilización y compostaje bien organizados se disminuye el problema de los residuos sólidos. Para esto, se inicia con la capacitación de los estudiantes de la carrera de

---

<sup>1</sup> Axel Valdespino Garnica. Estudiante en la División de Ciencias de la Vida (DICIVA). Departamento de Ingeniería Ambiental. [Pokemon@gamail.com](mailto:Pokemon@gamail.com) (Corresponsal)

<sup>2</sup>M.C. Dora María Reyes Ríos. División de Ciencias de la Vida, Universidad de Guanajuato.

<sup>3</sup>M.C. Ricardo Gonzales Barboza. División de Ciencias de la Vida, Universidad de Guanajuato.

<sup>4</sup>Dr. Armando Rucoba García. División de Ciencias de la Vida, Universidad de Guanajuato.

<sup>5</sup>Dr. Rafael Guzmán Mendoza. División de Ciencias de la Vida, Universidad de Guanajuato.

Ingeniería ambiental de 1° a 4° semestre, posteriormente ellos participan en escuelas de nivel Educativo Básico y Medio Superior en zonas urbanas y rurales impartiendo talleres y charlas relacionadas con la educación ambiental en el manejo de residuos sólidos urbanos, como el reciclaje de plástico, envases tetra pack, papel, cartón y como resultado de ello, generar un sinergismo de colaboración en el que estén unidos, niños y jóvenes del municipio. El Objetivo es promover el desarrollo de una educación ambiental, en estudiantes y en el entorno social, sobre la importancia del manejo integral de los desechos sólidos desde el sitio donde se generan, involucrando acciones de reducción, recuperación, reutilización y reciclaje, con la visión de crear una nueva cultura ambiental.

#### Marco Teórico

Residuos Sólidos Urbanos (RSU). Se generan en las casas habitación como resultado de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas (como los productos de consumo y sus envases, embalajes o empaques) o los que provienen también de cualquier otra actividad que se desarrolla dentro de los establecimientos o en la vía pública, con características domiciliarias, y los resultantes de las vías y lugares públicos siempre que no sean considerados como residuos de otra índole (DOF, 2003).

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) define a los residuos como aquellos materiales o productos cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentran en estado sólido o semisólido, líquido o gaseoso y que se contienen en recipientes o depósitos; pueden ser susceptibles de ser valorizados o requieren sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en la misma Ley (DOF, 2003). En función de sus características y orígenes, se les clasifica en tres grandes grupos: residuos sólidos urbanos (RSU), residuos de manejo especial (RME) y residuos peligrosos (RP).

Según el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, publicado por el INECC en 2012, se estima que en México entre 2009 y octubre de 2012, se generaron entre 21 348 y 21 937 toneladas de desechos de electrodomésticos. De ese volumen, la mayoría correspondió a los electrodomésticos de pequeño tamaño (cerca del 96%), es decir, planchas, secadoras de pelo, aspiradoras, tostadoras, freidoras, extractores, cafeteras, picadoras y batidoras (Semarnat, 2012); mientras que el restante 4% correspondió a los de gran tamaño (como estufas de gas, refrigeradores, lavadoras, secadoras de ropa, congeladores, aires acondicionados, ventiladores, calentadores y hornos de microondas).

La Educación ambiental se convierte en una estrategia para la prevención, mitigación y corrección del problema de los RSU. La emisión y falta de manejo pertinente hacen una obligada reflexión por la practica consumista, de tal manera que el público que se incorpore en ésta, a través de un programa de educación ambiental y a la par conozca con información la problemática del manejo de los RSU en el contexto en el que se está inmerso, es de relevancia para la sociedad. En cuanto al reciclaje y reúso de los residuos sólidos, tienen como finalidad convertir algunos de los productos que se desechan en nuevos materiales, a partir de otros procesos de producción. La primera acción que está en nuestras manos para fomentar la cultura del reciclaje es la correcta separación de los residuos desde el hogar, espacio de trabajo, negocio, etcétera. Entre los residuos sólidos urbanos que se pueden reutilizar están el cartón, el papel, el PET, el hule, así como latas y vidrio de color o transparente, por mencionar algunos.

#### *Materiales y Métodos*

##### a) Localidad.

El proyecto es permanente y se ha estado trabajando desde hace 12 años en el Departamento de Ciencias Ambientales de la División de Ciencias de la Vida (DICIVA), Campus Irapuato Salamanca de la Universidad de Guanajuato. En la Comunidad El Copal, Irapuato, Guanajuato. Los talleres conferencias y charlas se imparten en los municipios del estado de Guanajuato.

##### b) Descripción de los materiales empleados.

Para la impartición de conferencias y charlas, se requiere de auditorios, computadora, USB y proyectores. Para la capacitación en los talleres de reciclaje se emplean diversos materiales de desecho como el papel, cartón, PET, latas de aluminio, cajas terapack, latas, frascos de vidrio, cajas de medicamentos, etc. En cuanto a los talleres que se imparten, en la tabla 1. Se mencionan.



<p><b>PAPEL</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reciclaje de papel y elaboración de artesanías con papel reciclado (tarjetas, marcos para fotos, separador para libros, arreglos florales, etc.)</li> <li>2. Esculturas con pasta de papel reciclado</li> <li>3. Filigrana y flores con papel reciclado</li> <li>4. Jarrones (papirofexia) con papel de revistas</li> <li>5. Decoración de cajas con papel reciclado con filigrana.</li> </ol>	<p><b>Aluminio (Latas)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cintos (9 diferentes tejidos) con anillos se encuentran en las latas de aluminio</li> <li>2. Ceniceros con latas de aluminio</li> <li>3. Repujado en latas de aluminio</li> <li>4. Marcos para fotos con latas de aluminio</li> <li>5. Juguetes</li> </ol>
<p><b>PET</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaboración de lapiceras servilleteros y juguetes.</li> <li>2. Elaboración de cortinas y flores</li> </ol>	<p><b>Tetrapack</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Taller de cajas decorativas (tetrapack)</li> <li>2. Elaboración de juguetes</li> </ol>
<p><b>Varios materiales</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaboración de artículos para oficina a partir de folders viejos, cajas de medicamento y cajas de cereal, decoración de frascos, latas, cajas etc. generados en la cocina</li> <li>3. Elaboración de Composta</li> <li>4. Elaboración de lombricomposta</li> </ol>	
<p><b>Conferencias y charlas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Separación de los residuos sólidos urbanos (RSU)</li> <li>2. Manejo de los residuos sólidos urbanos</li> <li>3. La problemática de la basura</li> <li>4. Fundamentos teóricos de la educación ambiental</li> <li>5. Principales retos ambientales</li> <li>6. Rol del educador ambiental</li> <li>7. Estructuración de programas ambientales escolares</li> <li>8. Aplicación de la educación ambiental al currículo escolar</li> <li>9. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos LGPGIR</li> <li>10. Aprovechamiento de los residuos sólidos para la elaboración de compostas y lombricomposta</li> </ol>	

Tabla 1. Lista de talleres de reciclaje, conferencias y charlas.

c). Recursos humanos.

Para el desarrollo del subproyecto, se cuenta con la participación de 5 estudiantes por semestre, a los que se les capacita, posteriormente imparten las charlas, conferencias y talleres, básicamente a estudiantes de Nivel Medio Superior y al público en general cuando son invitados por Presidentes municipales, o Directores de escuelas de NMS y Básica para capacitación a los maestros.

### Resultados y Discusión.

En los 12 años que se ha estado trabajando en el Subproyecto, se han capacitado a más de 1,500 personas, siendo un 90% estudiantes un 10 % trabajadores públicos, y amas de casa. Las Imágenes 1, 2, 3 y 4 presentan talleres de reciclaje impartidos. La imagen 5. Presenta una exposición de trabajos reciclados en el Centro de la Ciudad de Irapuato Gto. Evento organizado por el Presidente municipal. La Imagen 6. presenta taller en una fábrica ubicada en la zona industrial en Castro del Río, Irapuato Gto.



Imagen 1. Taller de reciclaje en el Colegio del Bosque en Irapuato, Gto. Noviembre del 2010.



Imagen 2. Taller de reciclaje en el CECYTEG Romita, Gto. Octubre del 2017.



Imagen 3. Taller de reciclaje en CECYTEG Irapuato 1. Noviembre del 2019.



Imagen 4. Charla con jóvenes de Nivel Medio Superior. Octubre del 2018.



Imagen 5. Exposición de trabajos reciclados en la Zona Centro de Irapuato, Gto. 2008.



Imagen 6. Taller de reciclaje en fabrica de la zona Industrial de Irapuato, Gto. Julio del 2016.

Los talleres que se han impartido y las conferencias en más de una década, en su mayoría son estudiantes y corresponde al sexo femenino representar más del 80%. La tabla 2. Presenta el género de las personas capacitadas.

Sexo	Estudiantes	Servidores públicos y amas de casa
Mujeres	73 %	8%
Hombres	17 %	2%
<b>Total</b>	<b>90%</b>	<b>10%</b>

Tabla 2. Genero de las personas capacitadas.

## Conclusiones

1. El fomentar la educación ambiental en el manejo de los RSU en estudiantes y en el entorno social, generó interés y conciencia para la mitigación en la generación de los desechos sólidos.
2. Las acciones planteadas en el objetivo de la reducción, recuperación, reutilización y reciclaje, en los RSU, propició en los jóvenes una visión de crear una nueva cultura ambiental.
3. En relación a las Conferencias y Charlas, los asistentes presentaron interés y preocupación en la problemática ambiental que representa la generación de los residuos.
4. El proyecto continuara en la DICIVA debido a invitaciones de escuelas del nivel básico y Medio Superior dentro del estado para capacitar a sus alumnos en una cultura ambiental.

## Recursos

- Semarnat. Bases para Legislar la Prevención y Gestión Integral de Residuos. México. 2006.  
Semarnat. Indicadores Básicos del Desempeño Ambiental de México 2005. México. 2006.  
DOF. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. México. 2003 (8 de octubre).  
INECC, Semarnat. Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos. México. 2013.  
<https://micrositios.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetas/634/educacion.pdf>  
<http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/49269>  
<https://www.eae-publishing.com/catalog/details/store/es/book/978-3-659-04064-1/importancia-del-reciclado-de-los-residuos-s%C3%B3lidos-urbanos>

# SITUACIÓN DE ESTUDIANTES DE ORIGEN INDÍGENA EN LA FACULTAD DE ENFERMERÍA DE LA UMSNH

Valencia Guzmán MJ<sup>1</sup>, García Valenzuela ML<sup>2</sup>, Martínez Ávila B<sup>3</sup> y Lemus Loeza B<sup>4</sup>.

**Resumen**— La situación de los estudiantes de origen indígena en el ambiente universitario debe ser igual a la de todos los estudiantes, puesto que, no deben existir diferencia de razas, cultura, condición económica, entre otros. **Objetivo:** Analizar las oportunidades y dificultades de estudiantes de origen indígena. **Método:** estudio cualitativo, transversal y observacional, muestra de 10 estudiantes de origen indígena de los diferentes semestres, se les entrevistó para conocer oportunidades y dificultades que viven para sentirse incluidos en el ambiente universitario. **Resultados:** en un porcentaje importante los estudiantes de origen indígena, les cuesta más trabajo integrarse al ambiente universitario, principalmente por: el idioma, el uso de tecnologías, las competencias cognitivas que adquirieron durante la educación básica y de nivel medio superior, condiciones económicas, entre otros. **Conclusión:** se requiere estructurar un programa de intervención docente para nivelar conocimientos y habilidades que necesitan los estudiantes de origen indígena facilitando la inclusión a nivel universitario.

**Palabras clave:** Estudiantes origen indígena, ambiente universitario, enfermería.

## Introducción

Los estudiantes de origen indígena tienen que sentirse a incluidos a nivel educativo, lo cual implica aceptar la diversidad en donde está incluida la discapacidad, la diferencia de razas, cultura, condición económica, entre otros. Por lo que la educación superior enfrenta una doble responsabilidad, la primera consiste en preparar a sus estudiantes en su conjunto de escuelas y facultades para que logren el desarrollo de competencias que les serán útiles en el ámbito laboral que hayan seleccionado de acuerdo con sus intereses, habilidades y aptitudes. En este punto destaca la importancia de que cada escuela o facultad incorpore en su mapa curricular una visión de inclusión que promueva en sus contenidos y prácticas la toma de conciencia sobre las necesidades de la población con alguna discapacidad para que de esta forma la sociedad reciba respuestas en este tema que fomenten nuevos caminos con una perspectiva de derecho y de inclusión, tanto en el ámbito educativo como en el laboral (De la Peña, A. 2018)

En el presente estudio se está considerando el origen indígena, como un obstáculo para una integración de los estudiantes en el ámbito universitario, lo cual, puede ser multifactorial por lo que, se analizan las oportunidades y obstáculos para la inserción de los estudiantes en esta etapa de sus estudios.

Así lo manifiesta Blanco (2017), en su estudio: Hacia una escuela para todos y con todos. “Todos sabemos muy bien que la sociedad excluye a muchas personas por diferentes motivos: diferencias políticas, religiosas, económicas, lingüísticas, raciales, de sexo, de capacidad, etc. Pero lo peor de todo es que la educación en lugar de ser un instrumento para transformar la sociedad se convierte muchas veces en un instrumento reproductor de ésta, acentuando las situaciones de desventaja con las que numerosos niños llegan a la escuela”.

Dicha diversidad que caracteriza a la sociedad y a un sistema educativo puede hacer referencia a un abanico de personas diferentes que van a responder a varios factores, como es la cultura, el género y la preferencia sexual, que son situaciones muy particulares de diferentes dependencias educativas como es la Facultad de Enfermería. Situación que se debe tomar en cuenta para un progreso favorable del aprendizaje.

Rosano, S. hace una diferencia entre “inclusión e integración”, lo cual es muy importante, puesto que, “Integración se define como: el proceso de incorporar física y socialmente dentro de una comunidad a las personas que están segregadas y aisladas. Significa ser un miembro activo de dicha comunidad, viviendo donde otros viven, viviendo como los demás y teniendo los mismos privilegios y derechos ciudadanos.

Integración educativa vendría a ser entonces el proceso de incorporar física y socialmente dentro de la escuela regular a los estudiantes que se encuentran segregados y aislados del resto; de manera que participen activamente en la escuela, aprendiendo junto con los demás estudiantes y gozando de los mismos derechos.

---

<sup>1</sup> Dra. María Jazmín Valencia Guzmán<sup>1</sup> jazvg@yahoo.com.mx, Dra. María Leticia Rubí García Valenzuela<sup>2</sup> letyrubigv@yahoo.com.mx, MCE Brenda Martínez Ávila<sup>3</sup> brenmav@yahoo.com.mx y Barbara Monica Lemus Loeza<sup>4</sup> barbaramoni\_13@hotmail.com. Docentes de la Facultad de Enfermería de la UMSNH.

### **Importancia de la investigación**

Se elaboró un diagnóstico de las necesidades de los estudiantes de origen indígena en la Facultad de Enfermería, con el objetivo de conocer las dificultades y/u oportunidades de dichos estudiantes para incorporarse a la vida universitaria.

En la presente investigación no se debe confundir el respeto y la valoración de la diversidad, con la injusticia social; como por ejemplo cuando los estudiantes no tienen agua corriente en su casa y no llegan aseados a la escuela, ese no debe ser motivo para excluirlos, porque se cometería una injusticia con ellos; pero se debe encontrar una manera de motivarles y ayudarles.

Otro análisis que se debe tomar en cuenta es la diferencia de la situación económica, la diversidad de los ricos frente a la de los pobres, se puede denominar “diversidad” de sueldos o de ingresos económicos, esto también se puede relacionar con el acceso a Instituciones de salud y a la nutrición, entre otros y en la mayoría de los estudiantes de origen indígena existe esta “diversidad”.

Dicha diversidad también se puede llamar “Injusticia”, que puede desencadenar en insuficientes las ofertas educativas o bien, dificultad para acceder o concluir los estudios Universitarios.

Existe una característica en los estudiantes de origen indígena, en cuanto a la dificultad de hablar y escribir correctamente el español, inclusive les da pena hablar en su idioma de origen, en estos casos los docentes debemos motivarlos para que se sientan orgullosos de ser bilingües y transformar una debilidad en una fortaleza.

El objetivo de la presente investigación es: analizar las oportunidades y dificultades para la inclusión de estudiantes de origen indígena para mejorar la calidad de vida en el ambiente universitario.

### **Método**

Es una investigación de tipo cualitativo, transversal, con observación participativa. La muestra que se toma para este estudio son 5 estudiantes de la Facultad de Enfermería de origen indígena, 4 del estado de Michoacán y uno de Chiapas, de los cuales las edades oscilan de 20 a 28 años, se elaboró un diagnóstico de las oportunidades y obstáculos a los que se han enfrentado y de esta manera conocer sus necesidades para posteriormente elaborar un programa con actividades que se promuevan durante el semestre.

Se llevaron a cabo entrevistas a fondo en un ambiente de cordialidad, para que los estudiantes se sintieran en confianza de compartir los obstáculos que han vivido en su estancia universitaria, se inició con la información del objetivo de la investigación, seguido de su consentimiento informado, con el total anonimato que corresponde.

### **Resultados**

En un porcentaje importante los estudiantes de origen indígena, les cuesta más trabajo integrarse al ambiente universitario, por diferentes causas, como son: el idioma, el uso de tecnologías, las competencias cognitivas que adquirieron durante la educación básica y de nivel medio superior, condiciones económicas, dificultad para interactuar con Docentes y compañeros de clase, entre otros.

Estos obstáculos se ponen de manifiesto en sus declaraciones:

E1 “Yo aprendí a hablar español a los 12 años, por eso se me dificulta mucho entenderles a los maestros”

E2 “Me cuesta trabajo entender muchas de las palabras que utilizan los maestros”

E3 “La materia que es más difícil para mí es inglés, porque apenas estoy perfeccionando mi español, entonces no puedo aprender bien dos idiomas al mismo tiempo”

E4 “Me han hecho sentir mal algunos maestros y compañeros que me corrigen mi forma de hablar, porque siento que lo hacen de una forma burlona”

E5 “Considero que el idioma ha sido un obstáculo para que yo no aprenda igual que mis compañeros que solamente hablan el idioma español”

Con estas declaraciones se pone de manifiesto que el hecho de que el español sea su segundo idioma, es un obstáculo para su aprovechamiento académico, incluso lo consideran con un pretexto de burlas o molestias por parte de los docentes y compañeros.

En cuanto a la situación económica manifestaron lo siguiente:



E1 “Yo vengo de una familia muy pobre, por lo que no me ayudan para sostenerme en Morelia, por lo que los fines de semana o a veces también entre semana trabajo de mesero”

E2 “La verdad no me alcanza lo que me manda mi Papá, por lo que vendo dulces aquí en la escuela, pero a principios de los semestres no me alcanza por tantas antologías, uniformes y libros que me piden”

E3 “Lo más difícil para poder permanecer estudiando ha sido el dinero, en ocasiones solo me alcanza para comer una torta en todo el día”

E4 “Yo vivo en casa de estudiante, porque mi familia es muy pobre y no me pueden enviar dinero, pero a veces quisiera tener otro lugar para vivir, porque nos quitan mucho tiempo con las juntas o cuando tenemos que hacer paros o tomas”

E5 “He tenido muchos problemas económicos desde que inicié la carrera, he pensado muchas veces en dejar de estudiar, pero tengo una amiga que me anima y me ayuda en lo que puede”

Un aspecto importante de esta población estudiantil es la situación económica familiar, que en la mayoría de los casos es precaria, lo cual, les ocasiona angustia a los estudiantes de la Facultad de Enfermería que desde el primer semestre tienen que comprar el uniforme de diario y a partir del segundo semestre el uniforme de prácticas de campo y prácticas de hospital. En el tercer semestre deben comprar el uniforme quirúrgico. Agregado a esto están las antologías o libros que solicitan los docentes y si no cuentan con computadoras (mayoría de los casos) el dinero se tiene que invertir en lugares con internet, para la elaboración de tareas.

En cuanto al uso de las tecnologías comentaron lo siguiente:

E1 “Hasta que entré a la Universidad aprendí a usar una computadora, por eso ha sido muy difícil las materias de computación y los trabajos de dejan los maestros”

E2 “No termino de entender la computación y la razón es que en mi casa no tenemos computadora y en donde hice la primaria y secundaria tampoco nos daban clases de computación, por eso considero que es mi principal problema para aprender”

E3 “Me gusta mucho la computación, pero no tengo experiencia en el uso de computadoras, internet y todo eso”

E4 “El maestro que me da computación siento que se desespera conmigo, porque no voy igual de adelantado que mis compañeros, no me hace caso cuando le pregunto, pero no es porque yo sea floja, es porque no tengo la misma capacidad que mis compañeros que han usado computadoras desde la primaria”

E5 “Es muy interesante aprender a usar la computadora, pero se me dificulta, porque no la había usado hasta que llegue aquí y no puedo practicar mucho porque tengo que pagar en los lugares en donde las rentan”

Con estas declaraciones es evidente la desigualdad en la enseñanza básica y lo más preocupante es que los docentes no sean sensibles a esta problemática y no de la atención adecuada a los estudiantes que no cuentan con habilidades en el uso de las tecnologías.

Cuando se les preguntó sobre el trato de los docentes hacia ellos con respecto, respondieron lo siguiente:

E1 “Siento que la mayoría son buenas personas, pero también hay maestros que no me han tratado bien, bueno en general son groseros con todos mis compañeros también”

E2 “He sentido diferencias de trato de algunos maestros, por ejemplo, con la profesora de inglés, que me cuesta mucho trabajo entenderle, no siento confianza para preguntarle, porque cuando lo he hecho, no me hace caso”

E3 “Solo he sentido de pocos maestros que me respetan como soy y les tengo confianza para platicarles de algunos problemas con otros maestros”

E4 “El maestro que no quiero que me vuelva a dar clases es el de computación, porque no sabe dar clases y cuando yo no le entendía o me retrasaba en los ejercicios en la computadora, me regañaba enfrente de todos en lugar de ayudarme, porque yo no había usado computadoras”

E5 “Algunos Maestros me han hecho sentir mal, pero también la señorita de control escolar, hasta me da miedo ir a preguntarle algo o cuando voy a inscribirme, siempre me regaña, bueno también a mis compañeras”

Es realmente vergonzoso escuchar estas declaraciones de los estudiantes de origen indígena, que parece que tienen que remar contra corriente porque aunado a todas las dificultades que puedan tener académicamente, también los hacen sentir mal algunos profesores y personal administrativo, a los cuales se les olvida que los estudiantes son el alma y la razón de ser de toda institución educativa.

Con respecto a si están orgullosos de su origen, respondieron de una manera muy sincera lo siguiente:



E1 “Me siento muy orgullosa de mis orígenes, de hablar mi idioma, de mi cultura, de las comidas que acostumbramos, de los festejos de mi pueblo, soy feliz cuando estoy con los míos, me ha costado trabajo vivir en Morelia y estar lejos de mi familia”

E2 “Siento que el ser de origen indígena me da desventajas, pero no es que me de vergüenza ser así, solamente pienso que, si hubiera hablado español desde chiquito, tal vez no hubiera reprobado algunas materias y tendría mejor promedio”

E3 “Me gusta mucho como soy, no dejo que me hagan menos, todos tenemos cosas buenas y malas, no por ser de origen indígena soy menos que los demás”

E4 “Estoy muy orgullosa de mis orígenes, pero a veces siento que algunos maestros y compañeros se sienten más o se burlan de como hablo”

E5 “Estoy orgullosa de mis costumbres, son bonitas y quiero que mis hijos y nietos sigan con todas esas costumbres, que también estudien, pero que nunca olviden de donde vienen, como yo tampoco lo olvido”

Es bonito escuchar que se sienten orgullosos de sus orígenes indígenas, sin embargo en su lenguaje no verbal manifestaron tristeza por la falta de reconocimiento por parte de algunos maestros y/o compañeros.

En cuanto al trato con sus compañeros expresaron lo siguiente:

E1 “Casi me llevo bien con todos, pero no puedo decir que tengo grandes amigas, a veces no las siento sinceras”

E2 “Me junto con las personas que me tratan bien, con las que no, ni las volteo a ver, lo malo es cuando me toca trabajar con ellas en equipo”

E3 “Trato de llevarme bien con todos mis compañeros, pero unos no quieren o siento que no les interesa ser mis amigos, pero la mayoría son buenos”

E4 “Es bonito tener amigos de mi pueblo aquí en Morelia y en la facultad, sin ellos me sentiría más solo, pero de todos modos tengo compañeros que me llevo bien y que ya los invité a mi pueblo”

E5 “Pues creo que no he tenido problemas con mis compañeros, solo con 3 compañeras que cuando nos tocó trabajar en equipo, como que se desesperaban si yo no les entendía y salimos mal”

En estos comentarios se refleja que no existe muy buena relación con los compañeros, inclusive se sienten en algunos de los casos ignorados o que los hacen sentir menos.

Cuando se abordó el tema de inclusión, se les explicó este término y el de integración, para 3 de ellos fue un término nuevo y opinaron lo siguiente:

E1 “A veces si me siento integrada, pero si quisiera que los maestros se preocuparan más por saber si les entendimos los estudiantes, o como en mi caso, que a veces no comprendo bien las cosas que dicen porque no aprendí el español desde chiquita”

E2 “La verdad no me he podido acostumbrar a la escuela y a Morelia, pero si quiero ser Enfermero, por eso le hecho ganas y he aguantado muchas cosas, muchas carencias y que algunos maestros me traten mal”

E3 “Al principio no me sentía integrada o incluida en la escuela, pero poco a poco me he acostumbrado a la forma de ser de mis compañeras, maestros y en la casa en donde vivo, creo que si voy a terminar mi carrera”

E4 “No sé bien si me sienta integrado en la escuela, pero trato de acostumbrarme a las cosas que estoy viviendo aquí, se que debo de echarle más ganas porque no tengo tantos conocimientos como mis compañeros, pero también sé que puedo hacer lo que me propongo”

E5 “Creo que no me voy a sentir integrada nunca, pero me da gusto que existe gente buena, tanto en donde vivo como aquí en la escuela y eso me da fuerzas para trabajar y estudiar”

Es triste escuchar que los estudiantes no se sienten incluidos e integrados en la Facultad de Enfermería, sus rostros de entristecían cuando mencionaban que se sienten solos y que existe gente mala que no los trata dignamente.

Todas estas insuficiencias dificultan el aprendizaje de este grupo de estudiantes y por consecuencia existe la deserción o rezago académico, que son problemas que se han tratado de abatir desde el Programa de Tutorías, pero no es un trabajo exclusivo para estudiantes de origen indígena.

### *Conclusiones y Recomendaciones*

Los estudiantes de origen indígena requieren una atención personalizada o bien de manera grupal para subsanar sus necesidades y que puedan integrarse a la vida universitaria.

Tomando en cuenta principalmente que la condición étnica de los estudiantes les lleva, en algunos casos como ha sucedido en otros ámbitos de la sociedad, a segregarse de manera individual y, muy escasamente, grupal entre iguales. Esto se convierte en una estrategia de defensa ante las agresiones y ante los obstáculos que pueda suponer su interacción directa con los demás en igualdad de condiciones.

Por lo que el programa de intervención que se elaborará, tomará como prioridad fortalecer la autoestima, puesto que, en la mayoría los estudiantes de origen indígena requieren seguridad para tener una convivencia sana tanto con los docentes como con los compañeros de clase.

Así lo menciona López, M. (2012):

“Los seres humanos necesitamos a los demás para (con)vivir, desde la edad más temprana necesitamos de nuestros seres más queridos para aprender a pensar, a hablar, a sentir y a actuar. Todo este proceso sociocultural se realiza a través del respeto y la confianza mutua. El amor como emoción está mediada culturalmente y en educación supone abrir un espacio de interacciones permanentes, porque sin amor no hay educación”.

También es fundamental conocer el trato que perciben los estudiantes de origen indígena por parte de los docentes, puesto que, los docentes no solamente se deben encargar de aplicar estrategias didácticas para facilitar el aprendizaje de los estudiantes, también deben generar una buena convivencia en clase, fortalecer vínculos con padres de familia, con los pares y en general motivar y crear ambientes de confianza e idóneos para el aprendizaje.

Por lo que resulta indispensable la integración en el ambiente universitario, es decir que los estudiantes de origen indígena se sientan en un ambiente de cordialidad y confianza con los docentes y los compañeros de clase, también se busca facilitar el aprendizaje mediante la enseñanza de técnicas de estudio, círculos de estudio, tutorías personalizadas, grupales y entre pares y posteriormente conocer la satisfacción de las personas involucradas en esta actividad con los estudiantes de origen indígena.

### *Referencias bibliográficas*

Ainscow, M. (2016). *Comprendiendo el desarrollo de las escuelas inclusivas*. Universidad de Manchester. Reino Unido.

Alcántara, A., Navarrete, Z. (2014). *Inclusión, equidad y cohesión social en las políticas de educación superior en México*. Revista Mexicana de Investigación Educativa.

Blanco, R. (2017). *Hacia una escuela para todos y con todos*. UNESCO para América Latina y el Caribe.

De la Peña, A. (2011). *La Educación Inclusiva: Responsabilidad de Universidades y Normales*. Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal.

Fajardo, S. (2017). *La Educación Superior Inclusiva en algunos Países de Latinoamérica: Avances, obstáculos y retos*. Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva. 11 (1), 172-197.

García, J., Jáuregui, P. (2013). *Interculturalidad y educación superior en México; panorama del estado actual*. Revista Interculturalidad y educación superior en México.

López, M. (2012). *La escuela inclusiva, una oportunidad para humanizarnos*. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, vol. 26, núm. 2, agosto, 2012, pp. 131-160  
Universidad de Zaragoza. Zaragoza, España. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27426890007>

Ocampo, A. (2014). *Los desafíos de la inclusión en la educación superior Latinoamericana en el siglo XXI*. Universidad de Playa Ancha, Valparaíso Chile.

Pascual, D. (2013). *Estrategias de interculturalidad en educación superior en México*. Instituto Tecnológico de estudios superiores de Occidente.

Parrilla, A. (2002). *Acerca del origen y sentido de la educación inclusiva*. Revista de Educación, núm. 327 (2002), p. 11-29. Universidad de Sevilla.

Rosano, S. (2007). *La Cultura de la diversidad y la educación inclusiva*. Cuenca, Ecuador.

Stella, M. (2017). La educación superior inclusiva en algunos Países de Latinoamérica: avances, obstáculos y retos. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 2017, 11(1), 171-197.

Viveros, M. (2016). Algunos aportes a la discusión desde la Escuela de Estudios de Género de la Universidad Nacional de Colombia.

# ÍNDICES DE ANÁLISIS DE CRECIMIENTO RELACIONADOS CON LA MAQUINARIA FOTOSINTÉTICA Y LA BIOMASA EN CULTIVARES DE MAÍZ

M. C. Azucena Valencia Reyes<sup>1</sup>, Dr. J. Alberto Escalante Estrada<sup>2</sup>, M.C. M. Teresa Rodríguez González<sup>2</sup>, Dr. Cid Aguilar Carpio<sup>3</sup>, Dr. Rodolfo García Nava<sup>2</sup> y Dr. Adrián Quero Carrillo<sup>4</sup>

**Resumen.** El área foliar es la principal maquinaria para la producción de materia seca (MS). El objetivo del presente estudio fue determinar a floración, la producción de MS total (BT) y su relación con el índice de área foliar (IAF), razón de área foliar (RAF), razón de peso foliar (RPF) y área foliar específica (AFE) de los genotipos de maíz mejorado Maizan 307, Berentsen 308, Promesa y HS2 en Montecillo, Texcoco, México. Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los cultivares para los índices IAF, RAF y RPF, en donde Maizan presentó los valores más altos con 6.0, 0.6 dm<sup>-2</sup> g<sup>-1</sup> y 0.38, respectivamente. La media para AFE fue de 1.5. La BT mostró una relación alta con el IAF (R<sup>2</sup> = 0.95); seguido del AFE (R<sup>2</sup> = 0.93), de la RAF y RPF (R<sup>2</sup> = 0.92). Esto indica que estos índices pueden ser estimadores apropiados de la BT.

**Palabras clave—** *Zea mays* L., Índice de área foliar, razón de área foliar, razón de peso foliar, área foliar específica.

## Introducción

La fotosíntesis es un proceso de suma importancia para la biosfera porque convierte la energía de la radiación solar en energía química (Solarte *et al.*, 2010). Dicho proceso de la captura y utilización de la energía solar ocurre en el dosel vegetal. La distribución de la radiación solar está en función de la estructura del dosel, particularmente del área foliar y del ángulo de inserción de la hoja en el tallo. Las hojas son las encargadas del proceso fotosintético y de la transpiración, es por eso que su magnitud determina la producción de biomasa y rendimiento de grano. En el caso de los híbridos de maíz, la inserción de las mazorcas coinciden con las hojas de mayor magnitud (Sánchez-Mendoza *et al.*, 2017). El análisis de crecimiento se basa en medidas directas como el peso de la materia seca (MS), que depende del tamaño, actividad y duración del área foliar (Tekalign y Hammes, 2005). Estas variables son las bases para calcular el índice de área foliar (IAF), la cual indica la cantidad de superficie foliar (m<sup>2</sup>) que se encuentra en una determinada superficie de terreno (adimensional); la razón de área foliar (RAF) es la relación entre la cantidad de material asimilatorio por unidad de MS producida por la planta (dm<sup>-2</sup> g<sup>-1</sup>), la razón de peso foliar (RPF) se refiere a la proporción de MS que se canaliza para formar hojas en relación a la cantidad de MS total (adimensional) y el área foliar específica (AFE) como la relación entre el área foliar y el peso seco de las hojas, que indica el espesor de la hoja (dm<sup>-2</sup> g<sup>-1</sup>) (Escalante y Kohashi, 2015), dichos índices son fundamentales para entender el proceso de crecimiento de las plantas (Santos *et al.*, 2010). El objetivo del presente estudio fue determinar la relación entre la producción de materia seca (MS) total (BT) y el índice de área foliar, la razón de área foliar, la razón de peso foliar y el área foliar específica de diferentes genotipos de maíz mejorado.

## Materiales y métodos

El estudio se estableció en el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, México de clima templado. Para conocer las características iniciales del suelo en los primeros 30 cm de profundidad, se realizó un análisis físico y químico en el Laboratorio de Nutrición Vegetal S. C., Fertilab, que indica un suelo de textura franca, capacidad de campo 34.3 %, punto de marchitamiento permanente 20.4 %, densidad aparente de 0.88 cm<sup>-3</sup>, salinidad (CE Extracto) 2.99 dS m<sup>-1</sup> (requieren de lavado), pH alcalino 8.3. En cuanto a su fertilidad, el suelo presenta materia orgánica de 4.02 %, fósforo 48.6 ppm, potasio 1480 ppm, calcio 4025 ppm, magnesio 1257 ppm y sodio 325 ppm. Se utilizaron cuatro tratamientos consistentes en la siembra el 4 de Junio de 2018 bajo condiciones de lluvia estacional a la densidad de 8.3 plantas m<sup>-2</sup>, de los genotipos Berentsen 308 y Maizan 307 de la empresa Semillas Berentsen S.A. de C.V. y los genotipos HS2 y Promesa, desarrollados en el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Las características más

<sup>1</sup> Alumna de Doctorado en el Postgrado de Botánica del Campus Montecillo, Montecillo Texcoco, México.  
[valencia.azucena@colpos.mx](mailto:valencia.azucena@colpos.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Profesores del Postgrado de Botánica del Campus Montecillo, Montecillo Texcoco, México.

<sup>3</sup> Investigador de IDAGRO S de RL de CV, Carretera Yautepec-Tlayacapan S/N. 62545. Tlayacapan, Morelos, México.

<sup>4</sup> Profesores del Postgrado de Ganadería del Campus Montecillo, Montecillo Texcoco, México.

sobresalientes de Promesa y HS2, son la floración a los 90-105 días, madurez fisiológica a los 150-165 días, resisten al acame y al carbón de la espiga, rendimiento aproximado de 8-12 ton ha<sup>-1</sup> de grano y de 80 ton ha<sup>-1</sup> de forraje verde (Colegio de Postgraduados, 2020). Para el caso de Berentsen 308 y Maizan 307, son híbridos con 80-110 días a floración, 155-165 días a madurez fisiológica, con tallos de 2.6-2.7 m, que toleran el acame aún en siembras de alta densidad, sanidad foliar, produce un silo de calidad (80 ton ha<sup>-1</sup>) y rendimiento de grano de 13 ton ha<sup>-1</sup>. Presentan una alta tolerancia al carbón de la espiga y emergencia en condiciones difíciles (Semillas Berentsen, 2020). El diseño experimental fue de bloques completamente al azar, con arreglo en parcelas divididas y cuatro repeticiones. La unidad experimental fue de cuatro surcos de 0.8 m de ancho × 4 m de longitud. Durante el desarrollo del estudio se registró la temperatura máxima (T<sub>máx</sub>), mínima (T<sub>mín</sub>) decenal y la precipitación (PP, mm), datos obtenidos de la estación Agrometeorológica del Campus Montecillo del Colegio de Postgraduados. En la fase de floración (Ritchie y Hanway, 1982), se realizó un muestreo destructivo de dos plantas en la parcela útil de cada unidad experimental, para registrar el área foliar (AF) con un integrador electrónico (Licor L3100, LI-COR Inc. Lincoln NE). Se pesó la MS de las hojas (MSH) y la biomasa total (hojas y tallos, BT), para lo cual las muestras se secaron a 80 °C en una estufa de circulación de aire forzado hasta peso constante. Con estos datos según el criterio presentado en Escalante y Kohashi (2015), se calculó el índice de área foliar (IAF, adimensional) siguiendo la ecuación  $IAF = (\text{área foliar por planta (dm}^2) \times (\text{densidad de población m}^{-2}) / (100 \text{ dm}^{-2}))$ , la razón de área foliar (RAF, dm<sup>2</sup> g<sup>-1</sup>), mediante la ecuación  $RAF = (\text{área foliar dm}^{-2}) / (\text{biomasa total, g})$ , razón de peso foliar (RPF, adimensional) con la ecuación  $RPF = (\text{MS de la hoja, g}) / (\text{biomasa total, g})$  y el área foliar específica (AFE, dm<sup>2</sup> g<sup>-1</sup>) mediante la ecuación  $AFE = (\text{área foliar dm}^{-2}) / (\text{MS de la hoja, g})$ . A las variables en estudio se les aplicó un análisis de varianza (ANDEVA) mediante el programa estadístico del SAS, Versión 9.0 (SAS, 2003), cuando existieron diferencias significativas, se realizó la prueba de comparación de medias de Tukey ( $P \leq 0.05$ ).

## Resultados y discusión

### Condiciones climáticas y fenología

La ocurrencia de la floración para Maizan, Berentsen, Promesa y HS2 fue de 129,131, 133 y 130 días después de la siembra, respectivamente. La media decenal de la temperatura máxima (T<sub>máx</sub>, °C) y mínima (T<sub>mín</sub>, °C) en el periodo de la siembra a la floración fluctuó entre 22.9 y 28 °C, y entre 9.1 y 12.9 °C, respectivamente. Estos valores son superiores (en caso de T<sub>máx</sub>) en inferiores (en caso de T<sub>mín</sub>) al umbral térmico (18 a 22 °C) apropiado para cultivares de maíz adaptados a los Valles Altos de México (Pecina-Martínez *et al.*, 2011). La mayoría de los procesos de crecimiento y desarrollo están determinados por temperatura de 10-28 °C (Ruíz-Corral *et al.*, 2011), por lo que éstas pudieron afectar la expresión del rendimiento en los genotipos estudiados, debido a que la T<sub>máx</sub> en la cual se afecta el desarrollo del maíz se encuentra entre 40 y 44 °C (Kiniry, 1991). De la siembra a la floración la precipitación total (PP) acumulada fue de 221 mm, y de 341 mm para todo el ciclo de cultivo, 64 % de la PP se presentó en la etapa vegetativa y 36 % en la etapa reproductiva. Arrieche-Luna y Ruíz-Dager (2010) mencionan que las necesidades de agua para el ciclo del maíz son de 575 mm aproximadamente, lo cual indica que la PP para este ciclo de cultivo limitó en cierta medida la expresión del rendimiento.

### Índice de área foliar, Razón de área foliar, Razón de peso foliar y Área foliar específica.

En el Cuadro 1 se observa que el IAF, la RAF, RPF y BT mostraron diferencias significativas entre genotipos. Sin embargo, el AFE no presentó cambios significativos entre los cultivares lo cual indica que el grosor de las hojas entre los cultivares fue similar.

**Cuadro 1.** Índice de área foliar (IAF), razón de área foliar (RAF), razón de peso foliar (RPF), área foliar específica (AFE) y biomasa (BT, g planta<sup>-1</sup>) a floración en función del genotipo de maíz. Montecillo, Texcoco Estado de México, México. 2018.

GENOTIPO	IAF (adimensional)	RAF (dm <sup>2</sup> g <sup>-1</sup> )	RPF (adimensional)	AFE (dm <sup>2</sup> g <sup>-1</sup> )	BT (g planta <sup>-1</sup> )
MAIZAN	4.8 b	0.38 c	0.25 d	1.50 a	151.4 a
BERENTSEN	6.0 a	0.6 a	0.38 a	1.55 a	122.9 b
PROMESA	4.8 b	0.4 bc	0.30 c	1.50 a	129.9 b
HS2	5.1 b	0.5 b	0.34 b	1.47 a	124.7 b
Media	5.2	0.48	0.31	1.51	132.2

<b>Prob F.</b>	**	**	**	NS	**
<b>CV (%)</b>	7.2	8.9	5.1	10.0	6.3
<b>TUKEY <math>\alpha=0.05</math></b>	0.8	0.09	0.03	0.33	18.5

\*, \*\* Prob > 0.05 y 0.01, respectivamente, NS = No significativo. En columnas para cada factor letras similares indican que los valores son estadísticamente iguales (Tukey,  $\alpha=0.05$ ). IAF= Índice de área foliar, RAF= Razón de área foliar, RPF= Razón de peso foliar y BT= Biomasa total.

En la Figura 1 se puede observar la relación entre la biomasa total y el IAF para cuatro genotipos de maíz en la etapa de floración. El valor de IAF más alto lo presentó el genotipo Berentsen (6.0), no obstante que no fue el de mayor BT ( $122.9 \text{ g}^{-1}$ ). El IAF de Berentsen fue superior al obtenido por Sánchez-Mendoza *et al.* (2013), en donde el máximo IAF fue de 3.9 para otro híbrido H-48, lo cual indica que los genotipos evaluados en este estudio poseen una maquinaria fotosintética más alta.

Por otra parte, Maizan reportó el más bajo IAF (4.8) pero registró una mayor BT ( $151.4 \text{ g}^{-1}$ ), esto indica que es el genotipo con mayor eficiencia del dosel para producir MS. Choong *et al.* (1992) señala que a medida que el cultivo se desarrolla, el IAF se incrementa hasta un valor máximo, generalmente entre 2 y 10 para la mayoría de los cultivos. Escalante *et al.* (2011) encontraron para genotipos de maíz nativo un IAF de 2.5 a los 90 días después de la siembra, el cual es inferior al encontrado en el presente trabajo, esto demuestra que los genotipos evaluados presentan una mayor maquinaria fotosintética. Aguilar *et al.* (2015) señalan que una adecuada fertilización puede promover el aumento en el número de hojas de genotipos híbridos así como el incremento de BT. El AFE es un indicador de dureza de la hoja y por lo tanto de su palatabilidad, en este experimento el grosor de las hojas de los diferentes genotipos es similar, por lo tanto su acumulación de MS debe ser producto de otros factores como la capacidad de cada genotipo para captar y asimilar radiación fotosintética y el ángulo de inserción foliar (Sánchez-Mendoza *et al.*, 2017).

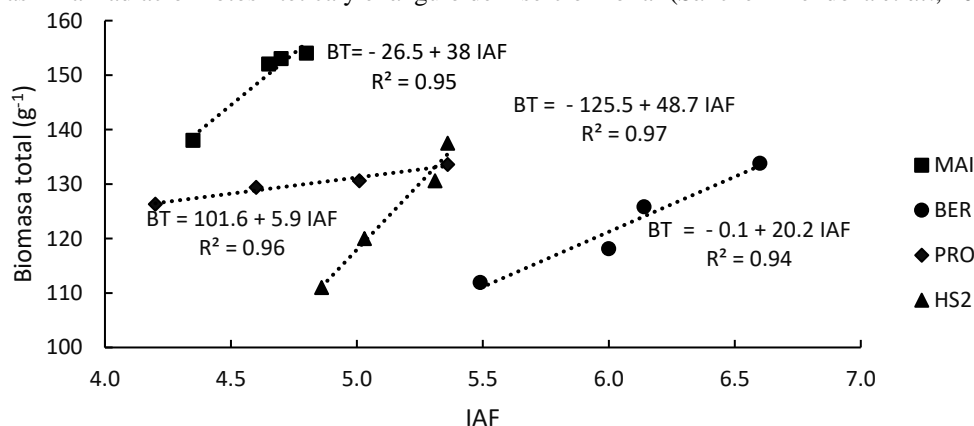


Figura 1. Acumulación de biomasa en función al índice de área foliar (IAF) de genotipos híbridos de maíz (*Zea mays* L.) en etapa de floración. MAI= Maizan, BER= Berentsen, PRO= Promesa, HS2. Montecillo, México.

**Razón de área foliar**

La RAF es otro índice para evaluar la eficiencia de un dosel para producir materia seca. En la Figura 2, se observa que Berentsen, fue el que obtuvo una mayor RAF ( $0.6 \text{ dm}^{-2} \text{ g}^{-1}$ ) con una acumulación de MS de ( $122.9 \text{ g}^{-1}$ ). Esto indica que por cada g que se acumula en el cultivo se produce un AF más alta. La RAF puede ser alterada por la edad y proporción de las hojas, así como de un aumento en el sombreado o del suministro de nutrientes y agua. Del mismo modo, se aprecia que Maizan fue el cultivar que menor RAF reportó ( $0.38 \text{ dm}^{-2} \text{ g}^{-1}$ ) y una acumulación de MS de  $151.4 \text{ g}$ , lo cual indica que Maizan es un genotipo de menor eficiencia para la producción de MS



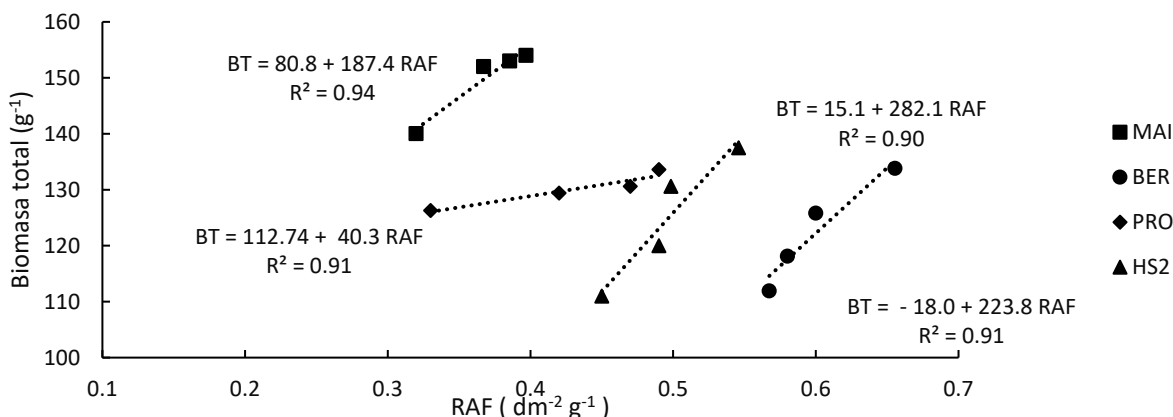


Figura 2. Acumulación de biomasa en función de razón de área foliar (RAF) de genotipos híbridos de maíz (*Zea mays* L.) en etapa de floración. MAI= Maizán, BER= Berentsen, PRO= Promesa, HS2. Montecillo, México.

### Razón de peso foliar

La RPF se considera como índice de calidad forrajera que indica la proporción de MS que la planta destinada a las hojas. Este índice depende la fase fenológica del corte de maíz (Escalante-Estrada *et al.*, 2014). En la Figura 3 se puede observar que el valor más alto de RPF se obtuvo con Berentsen (0.38), esto podría deberse a que fue el genotipo más tardío, y por lo tanto aún no comenzaba la traslocación de nutrientes y nitrógeno a los órganos reproductores. Por otra parte, se puede observar que el valor más bajo de RPF se obtuvo con Maizán (0.25), debido a la traslocación de MS, es decir, cuando inicia una movilización de materia desde las hojas para formar las inflorescencia masculinas y femenina que empiezan su desarrollo. Escalante-Estrada *et al.* (2014) encontraron que las etapas recomendadas que se sugieren para corte de forraje, son a floración masculina (FM) y en estado “masoso” del grano (R4).

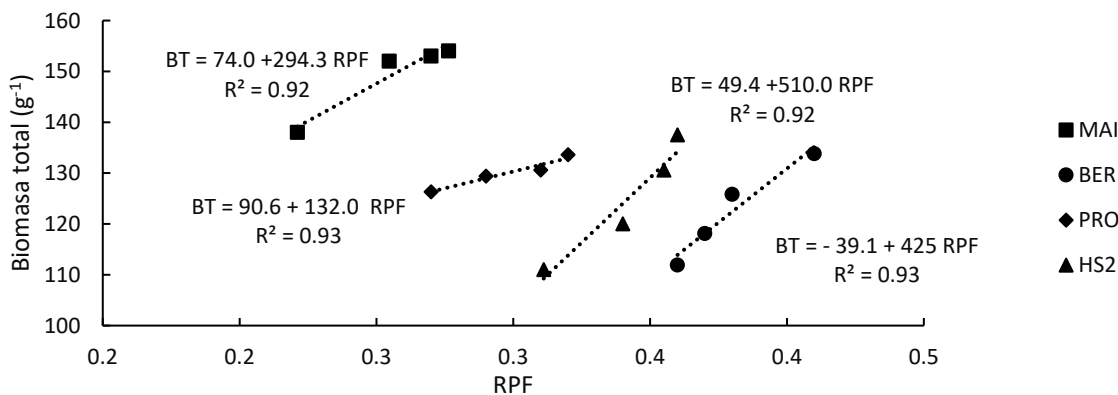


Figura 3. Acumulación de biomasa en función a la razón de peso foliar (RPF) de genotipos híbridos de maíz (*Zea mays* L.) en etapa de floración. MAI= Maizán, BER= Berentsen, PRO= Promesa, HS2. Montecillo, México.

### Área foliar específica

El estudio de la AFE y de los factores que la afectan es importante, ya que a menudo se utiliza, mediante modelos, para estimar el área foliar por planta (Reddy *et al.*, 1989). El comportamiento de la relación BT y la AFE, se observa en la Figura 4. Berentsen fue el que presentó una mayor AFE (1.55 dm<sup>2</sup> g<sup>-1</sup>). No obstante fue el genotipo que menor acumulación de MS reportó (122.9 g<sup>-1</sup>). Lo anterior indica que, es el genotipo que podría ser más palatable por su menor dureza de hoja. Por otro parte, se observa que Maizán presentó una AFE de 1.50 dm<sup>2</sup> g<sup>-1</sup> y mayor MS (151.4 g<sup>-1</sup>). Este genotipo presentó hojas con menor AFE lo cual indica que son menos densas y con mayor lignificación, menor tamaño celular, bajo contenido de humedad y baja concentración de N, lo que repercute en una baja calidad alimenticia (Balaguera *et al.*, 2008). La reducción en AFE se atribuye a una alteración en la estructura de la hoja, o bien al incremento en la concentración de nutrientes o carbohidratos no estructurales en la misma tal reducción, es

el resultado de una incapacidad de la planta, para asignar estos compuestos en crecimiento estructural (Castro *et al.*, 2000).

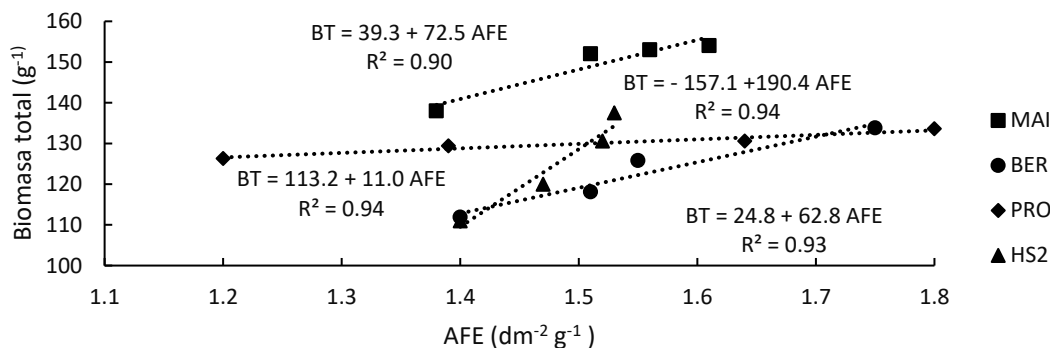


Figura 2. Acumulación de biomasa en función al área foliar específica (AFE) de genotipos híbridos de maíz (*Zea mays* L.) en etapa de floración. MAI= Maizan, BER= Berentsen, PRO= Promesa, HS2. Montecillo, México.

Cuadro 2. Relaciones entre la biomasa total (MS, g m<sup>-2</sup>) y el IAF, RAF, RPF y AFE en genotipos de maíz. Montecillo Texcoco, Estado de México, México. Verano 2018.

Biomasa total (MS, g m <sup>-2</sup> ) vs.	IAF	RAF	RPF	AFE
<b>MAIZAN</b>	BT= -26.5 + 38 IAF R <sup>2</sup> = 0.95	BT = 80.8 + 187.4 RAF R <sup>2</sup> = 0.94	BT = 74.0 + 294.3 RPF R <sup>2</sup> = 0.92	BT = 39.3 + 72.5 AFE R <sup>2</sup> = 0.90
<b>BERENTSEN</b>	BT = -0.1 + 20.2 IAF R <sup>2</sup> = 0.94	BT = -18.0 + 223.8 RAF R <sup>2</sup> = 0.91	BT = -39.1 + 425 RPF R <sup>2</sup> = 0.93	BT = 24.8 + 62.8 AFE R <sup>2</sup> = 0.93
<b>PROMESA</b>	BT = 101.6 + 5.9 IAF R <sup>2</sup> = 0.96	BT = 90.6 + 132.0 RAF R <sup>2</sup> = 0.93	BT = 90.6 + 132.0 RPF R <sup>2</sup> = 0.93	BT = 113.2 + 11.0 AFE R <sup>2</sup> = 0.94
<b>HS2</b>	BT = -125.5 + 48.7 IAF R <sup>2</sup> = 0.97	BT = 15.1 + 282.1 RAF R <sup>2</sup> = 0.90	BT = 49.4 + 510.0 RPF R <sup>2</sup> = 0.92	BT = -157.1 + 190.4 AFE R <sup>2</sup> = 0.94
<b>Media R<sup>2</sup></b>	0.95	0.92	0.92	0.93

En general, en los genotipos bajo estudio la producción de BT mostró alta relación con el IAF (R<sup>2</sup> = 0.95); seguido del AFE (R<sup>2</sup> = 0.93) y de la RAF y RPF (R<sup>2</sup> = 0.92). Entre genotipos se encontraron diferencias en estas relaciones. Así, Maizan presentó alta relación con el IAF seguida de la RAF, RPF y AFE; Berentsen con el IAF, seguida de la RPF, AFE y la RAF; Promesa con el IAF, seguida del AFE, RAF y RPF; y HS2 con el IAF seguida del AFE; RPF y RAF (Cuadro 2). Estos resultados indican que el IAF puede ser el mejor estimador de la BT. Entre genotipos, además la RPF puede ser un estimador de la BT para Maizan y Berentsen; y para Promesa y HS2 el AFE.

*Conclusiones*

En los cultivares bajo estudio se observaron diferencias en cuanto a la biomasa y los índices evaluados en la etapa de floración. Los índices que influyen en mayor medida y están más relacionados con la producción de biomasa son IAF (R<sup>2</sup> = 0.95) y el AFE (R<sup>2</sup> = 0.93). Los cultivares evaluados presentan diferencias en la producción de biomasa. Sin embargo, Maizan, Berentsen, Promesa y HS2 mostraron una mayor relación con el IAF. Esto indica que el IAF podría ser un índice que permita estimar la producción de biomasa en maíz.

*Referencias bibliográficas*

Aguilar, C. C.; Escalante, E. J. A. S. y Aguilar, M. I. 2015. Análisis de crecimiento y rendimiento de maíz en clima cálido en función del genotipo, biofertilizante y nitrógeno. *Terra Latinoamericana*. 33(1):51-62.  
 Arrieche-Luna, E. y Ruiz-Dager, M. 2010. Influence of inorganic and organic fertilization on microbial biomass carbon and maize yield in two soils of contrasting Ph. *Agrociencia*. 44(3):249-260.  
 Balaguera, H. E.; Álvarez, J. G. H. y Rodríguez, J. D. 2008. Efecto del déficit de agua en el trasplante de plántulas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). *Agronomía Colombiana*. 26(2):246-255.

- Castro, D. P.; Puyravaud, J. P. y Cornelissen, J. H. C. 2000. Leaf structure and anatomy as related to leaf mass per area variation in seedlings of a wide range of woody plant species and types. *Oecologia*. 124(1):476-486. DOI: <https://doi.org/10.1007/PL00008873>
- Choong, M. F.; Lucas, P. W.; Ong, J. S. Y.; Pereira, B.; Tang, H. T. W. y Turner, Y. M. 1992. Leaf fracture toughness and sclerophylly: their correlations and ecological implications. *New Phytologist*. 122(1):597-610. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.1992.tb01131.x>
- Colegio de Postgraduados. 2020. Maíces híbridos. Producción de semillas. Proyecto Escuela-Empresa. <http://www.colpos.mx/semillas/promesa.html>. 20/03/2020.
- Escalante, E. J. A. y Kohashi, S. J. 2015. El rendimiento y crecimiento del frijol. Manual para la toma de datos. Colegio de Postgraduados, Montecillo. 84 p.
- Escalante, J. A. S. E., Rodríguez, M. T. G. y Escalante, Y. I. E. 2011. Índices de análisis de crecimiento y rendimiento del maíz. *In: Investigación de Economía, Matemáticas, Física y sus aplicaciones*. Sepúlveda-Jiménez, D. (coord.). Capítulo 12. Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Texcoco, Estado de México, México. 137-143 pp.
- Escalante-Estrada, J. Alberto, Rodríguez-González Ma. Teresa, Escalante-Estrada, Yolanda I. 2014. Modelo de biomasa, área foliar específica y razón de peso foliar de maíz forrajero en función de unidades calor. Pp:1-7. *En: Investigación en Matemáticas, Economía y Ciencias Sociales*. Editores: Francisco Pérez soto, Esther Figueroa Hernández, Lucila Godínez Montoya Rosa María García Núñez, Daniel Sepúlveda Jiménez y David Martín Santos Melgoza. Primera edición. Universidad Autónoma de Chapingo. ISBN.978-607-12-0344-1.
- Kiniry, J. R. 1991. Maize phasic development. Modeling plant and soil systems. 31(1):55-70. DOI: <https://doi.org/10.2134/agronmonogr31.c4>
- Pecina-Martínez, J. A.; Mendoza-Castillo, M.; López-Santillán, J. A.; Castillo-González, F.; Mendoza-Rodríguez, M. y Ortiz-Cereceres, J. 2011. Rendimiento de grano y sus componentes en maíces nativos de Tamaulipas evaluados en ambientes contrastantes. *Revista fitotecnia mexicana*. 34(2):85-92.
- Reddy, V. R.; Acock, B.; Baker, D. N. y Acock, M. 1989. Seasonal leaf area-leaf weight relationships in the cotton canopy. *Agronomy Journal*. 81(1):1-4. DOI: <https://doi.org/10.2134/agronj1989.00021962008100010001x>
- Ritchie, S. W. y Hanway, J. J. 1982. How a corn plant develops. Iowa State University of Science and Technology. Cooperative Extension Service. Special report. 48(1). Ames, IA, USA.
- Ruíz-Corral, J. A.; Medina-García, G.; Ramírez-Díaz, J. L.; Flores-López, H. E.; Ramírez-Ojeda, G.; Manríquez-Olmos, J. D. y Orozco, M. 2011. Cambio climático y sus implicaciones en cinco zonas productoras de maíz en México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*. 2(SPE2). 309-323.
- Sánchez-Mendoza, M. S.; Escalante-Estrada, J. A. S.; Rodríguez-González, M. T. y Castillo F. G. 2013. Análisis de crecimiento y rendimiento de genotipos de maíz en Valles Altos de México. *Investigación científica, tecnológica y producción agrícola*. 443-451.
- Sánchez-Mendoza, M. S., Escalante-Estrada, J. A. S. y Rodríguez-González, M. T. 2017. Área y ángulo foliar, coeficiente de extinción de luz y su relación con la biomasa y rendimiento en genotipos de maíz. *In: Ciencias de la economía y agronomía*. Pérez, F.; Figueroa, E.; Godínez, L. y García, R. (eds). Handbook T-II. © ECORFAN, Texcoco de Mora, México. 15 pp.
- Santos, C. M.; Segura, A. M. y Núñez, C. E. L. 2010. Análisis de crecimiento y relación fuente demanda de cuatro variedades de papa (*Solanum tuberosum* L.) en el municipio de Zipaquirá (Cundinamarca, Colombia). *Revista Facultad Nacional de Agronomía-Medellín*. 63(1):5253-5266.
- SAS (Statistical analysis system (SAS Institute)). (2003). SAS/STAT User's Guide Release 9.1 Ed Cary. NC.USA.
- Semillas Berentsen. 2020. Características de los híbridos. Semillas Berentsen. Recuperado de <https://www.semillasberentsen.com.mx>. 20/03/2020.
- Solarte, M. E.; Moreno, L. y Melgarejo, L. M. 2010. VI. Fotosíntesis y pigmentos vegetales. *Experimentos en Fisiología Vegetal*.
- Tekalign, T. y Hammes, P. S. 2005. Growth and productivity of potato as influenced by cultivar and productive growth: II. Growth analysis, tuber yield and quality. *Science Horticulture*. 105(1):29-44. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2005.01.021>.

# Aprendizaje Basado en Problemas y Aprendizaje Basado en Proyectos, en los “Problemas del Cultivo de Tejidos Vegetales *in vitro*” del CECyTE Guanajuato Plantel Irapuato 1

Ariadna Jazmín Valtierra Méndez<sup>1</sup>, Isaac Duran Carreón<sup>2</sup>, José María Hazael Rangel Flores<sup>3</sup>, M.C. Dora María Reyes Ríos<sup>4</sup>, Dr. Hugo Rosales Bravo<sup>5</sup> e Ing. Andrea Vargas Saavedra<sup>6</sup>

## Resumen

Con la finalidad de formar estudiantes capaces de analizar y enfrentarse a los problemas de la misma manera en que lo hará en su vida profesional, es decir, valorando e integrando el saber que los conducirá a la adquisición de competencias profesionales. Una de las funciones del docente, es el uso de diferentes técnicas de enseñanza-aprendizaje como el involucrar a los estudiantes en un proyecto académico “Aprendizaje Basado en Proyectos” (ABP), en él se aborda el Problem-Based Learning (PBL por sus siglas en inglés), el cual está centrado en el estudiante donde se adquieren conocimientos, habilidades y actitudes a través de situaciones de la vida real. La característica más innovadora es el uso de problemas como punto de partida para la adquisición de conocimientos nuevos donde el estudiante adquiere un rol activo y se favorece la motivación académica y la gestión de su aprendizaje.

En el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del estado de Guanajuato, Plantel Irapuato 1. Se tiene la carrera de Técnico en Biotecnología, en ella se imparte el Submódulo I, Cultiva Tejidos Vegetales por Diferentes Técnicas de Propagación *in vitro*. En este se abordan diferentes metodologías de enseñanza - aprendizaje y unas de ellas es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el Aprendizaje Basado en Problemas (PBL). Enfocado a los problemas del cultivo de tejidos vegetales *in vitro*”.

**Palabras Clave:** Cultivos *in vitro*, ABP y PBL

## Introducción

La biotecnología vegetal tiene un gran potencial para aportar en la solución de problemas mundiales de alto impacto como el déficit alimentario que se prevé, la producción de materiales para la salud, la industria y la preservación ambiental. De ahí la importancia de introducirla en la enseñanza de la educación de Nivel Medio Superior. El cultivo de tejidos vegetales “*in vitro*” es una oportunidad para desarrollar competencias laborales en los jóvenes, lo que genera retos para el diseño y desarrollo de herramientas pedagógicas novedosas y creativas que estimulen el pensamiento complejo. La enseñanza por proyectos es una de ellas ya que puede ayudar a resolver problemas reales mediante el trabajo en equipo, la búsqueda de información, la formación para el trabajo y el acercamiento a los conocimientos y procedimientos científicos. En el curso se abordan diferentes temas relacionadas con la propagación *in vitro*, uno de ellos son los problemas que se presentan durante el proceso.

El objetivo de este trabajo es la enseñanza a través de un proyecto académico donde se aborda la problemática presentada en el cultivo de tejidos *in vitro* (PBL) y la aplicación de algunas competencias genéricas y sus atributos del SNB. Este proyecto no se trabajó a nivel laboratorio solo se realizó una investigación científica y se dio seguimiento a la redacción del proyecto, finalmente fue expuesto frente a grupo y evaluado por la academia de Biotecnología.

### Justificación.

La enseñanza tradicional y sus métodos se enfocan en la adquisición del conocimiento mediante la memorización de la información sin integrarla en los procesos cognitivos de los estudiantes, es por eso que han surgido diversas estrategias. En el proceso de enseñar-aprender intervienen una amplia gama de funciones, como las cognitivas,

<sup>1</sup> Ariadna Jazmín Valtierra Méndez. Estudiante del CECyTE Guanajuato Plantel Irapuato 1. [Valtierramendez.15@gmail.com](mailto:Valtierramendez.15@gmail.com) corresponsal)

<sup>2</sup> Isaac Duran Carreón<sup>2</sup>. Estudiante del CECyTE Guanajuato Plantel Irapuato 1.

<sup>3</sup> José María Hazael Rangel Flores. Estudiante del CECyTE Guanajuato Plantel Irapuato 1.

<sup>4</sup> M.C. Dora María Reyes Ríos. Profesor del CECyTE Guanajuato Plantel Irapuato 1.

<sup>5</sup> Dr. Hugo Rosales Bravo. Jefe de Investigación y Extensión del CECyTE Guanajuato.

<sup>6</sup> Ing. Andrea Vargas Saavedra. Directora del CECyTE Guanajuato Plantel Irapuato 1.

lingüísticas, cerebrales motoras, memorísticas y prácticas. La asociación e interacción de estas funciones es lo que nos permite llegar al nivel conceptual, nivel que posibilita la abstracción, los razonamientos y los juicios. Además se incluyen las habilidades y las actitudes como parte esencial de la formación de los estudiantes que muy posiblemente se conviertan en profesionales. Unas de ellas es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), y el Problem-Based Learning (PBL por sus siglas en inglés).

### Marco Teórico

#### Aprendizaje Basado en Proyectos

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) sitúa al estudiante en el centro del aprendizaje y lo convierte en protagonista de dicho proceso. Es auténtico o genuino en la medida en la que está vinculado al mundo real. El contenido debe ser significativo para los alumnos y directamente conectado con su realidad. Partir de sus intereses y necesidades es esencial para conseguir el éxito del proyecto. También, el hecho de proporcionar al alumnado una audiencia para presentar el trabajo final del proyecto, incrementa la motivación. Cuando los alumnos presentan su trabajo en público, a menudo tienen que responder a preguntas desafiantes o recibir críticas constructivas. (Hernández, 2016)

En el Aprendizaje Basado en Proyectos el alumno toma el protagonismo, es aprender a aprender, estimula la autoestima, la colaboración y las habilidades sociales. No es algo que pueda aplicarse sólo a una determinada temática, todo lo contrario: el aprendizaje basado en proyectos es universal y puede adaptarse a múltiples asignaturas, sean cuales sean y con un amplio abanico de edades. Tanto letras como ciencias o las artísticas, la clave es encontrar ese proyecto, esa idea cuya consecuencia implique la adquisición de nuevos conocimientos. (Boss, Suzie y Jane Krauss. 2014). Este método de enseñanza-aprendizaje fomenta el valor de la solidaridad se basa en la colaboración con los compañeros, responsabilidad, habitualmente se trata de un trabajo en grupo que debe solucionarse con la cooperación de todos los miembros del grupo. Los alumnos deben entender que los proyectos, por la magnitud el trabajo y por la diversidad de las temáticas y áreas que entran en juego, pueden solucionarse mucho mejor si cada alumno aporta su talento y su esfuerzo. (Shadiev, R., Hwang, W., & Huang, 2015).

#### Aprendizaje Basado en Problemas

El aprendizaje basado en la resolución de problemas, permite alumnos tener un papel activo en el reto de encontrar la solución. Al estar implicados se les motiva a querer aprender, son más autónomos y más responsables. Lo realizan trabajando en equipo, buscando y recopilando información mientras el maestro tiene el papel de guiarles. Además, un aspecto importante a nivel educativo es que este método favorece a motivarles a querer aprender, ya que cuando los alumnos encuentran la solución surgen otras incógnitas que querrán resolver. Aunado a las tecnologías como herramienta de enseñanza, los alumnos aprenderán a usar los dispositivos móviles y los ordenadores como medios idóneos para realizar una investigación. (Restrepo G., Bernardo. 2005).

#### Ventajas del aprendizaje basado en problemas

- Los alumnos aprenden a relacionar la información que han encontrado con la que ya tenían.
- Genera autonomía y responsabilidad mientras trabajan en equipo o individual
- Al realizar búsqueda de información toman decisiones, se fomenta su capacidad de análisis, aprenden a detectar las necesidades que surgen y a resolver los objetivos que se les han asignado.
- El estar involucrados en el problema les motiva a aprender y despierta su curiosidad.
- Desarrollan habilidades que también les servirán en el futuro, como la creatividad, la adaptación a los cambios, el razonamiento, la lógica o el pensamiento crítico.
- Con el uso de las nuevas tecnologías los estudiantes aprenderán a utilizar los diferentes soportes, programas y aplicaciones como herramienta para buscar información y para comunicarse.

El aprendizaje basado en problemas crea un ambiente de aprendizaje en el que el problema dirige el aprendizaje. Motiva a los alumnos a querer seguir aprendiendo, además, les enseña a ser autónomos, independientes y a tener pensamiento crítico entre otros muchos beneficios. Es una metodología que está dentro de las enseñanzas innovadoras que además de desarrollar su aprendizaje les enseña otras habilidades que le servirán en su vida. (Porres M, et al. 2006).

#### Las competencias y los objetivos de aprendizaje.

Tomando en cuenta en cuenta que el Aprendizaje Basado en Problemas conduce a la formación de habilidades y competencias. La competencia, es una capacidad general basada en el conocimiento, la experiencia, los valores y las

disposiciones que una persona ha desarrollado a través de la implicación en las prácticas educativas. En esta metodología de trabajo, la estructuración del conocimiento se lleva a cabo a través de situaciones y problemas que permiten al estudiante alcanzar los objetivos de aprendizaje que se desprenden de las competencias profesionales.

Propagación de tejidos vegetales *in vitro*.

El término **cultivo *in vitro*** se aplica a todo cultivo bajo cristal en medio aséptico, pero incluye diversas técnicas cuyos métodos y fines son muy diferentes. La técnica general consiste en tomar un fragmento de tejido vegetal, colocarlo en un medio nutritivo y provocar (debido a un equilibrio adecuado de los elementos del medio) directamente o tras manipulación el desarrollo de una plántula. El conjunto de estas operaciones se desarrolla en condiciones estériles y se seguirá por una aclimatación en medio tradicional. (Montilla V, Fern R. 2017).

El cultivo *in vitro* es debido a una propiedad de las células vegetales llamada **totipotencia** celular, que significa que: toda célula vegetal viva con núcleo, capaz, cual fuere su “especialización” del momento, de reproducir fielmente la planta entera de la cual proviene. Cada célula posee entonces la totalidad del patrimonio genético de la planta (Giachero ML, *et al.* 2017).

Problemas en los cultivos *in vitro* de vegetales.

Una de los principales problemas es la contaminación microbiana. Los microorganismos pueden ser introducidos en varios puntos del proceso productivo, principalmente, por ineficiente desinfección de los explantes primarios utilizados en la fase de establecimiento, por inadecuada manipulación del material vegetal, deficientes técnicas de asepsia, incompleta esterilización del medio de cultivo, por fallos en el funcionamiento del flujo laminar, o a través del ambiente de los locales de trabajo. Además, pueden diseminarse en las habitaciones por ácaros, trips y hormigas.

La contaminación de plantas madre, representa la mayor fuente de contaminación en el cultivo de tejidos. Puede ser más fácil detectar contaminantes en los tejidos maduros de las plantas donantes cuando hay expresión de síntomas y/o altas poblaciones, que en el cultivo *in vitro* donde sus manifestaciones y poblaciones pueden estar suprimidas.

Otra fuente de contaminación ya sea directa o indirectamente es el ambiente de las áreas de trabajo. A través de las corrientes de aire las partículas de suelo y en ellas traen esporas que son arrastradas y penetran a los espacios por los acondicionadores de aire, son transportadas o introducidas por el hombre y permanecen en el ambiente por condiciones higiénicas inadecuadas. Para esto se requiere trabajar en condiciones asépticas. También el hombre contamina de una manera directa en todas las operaciones y es a través del estornudo, la tos, la conversación, etc. Los microorganismos contaminantes que se encuentran en la microbiota normal del cuerpo humano como por ejemplo: *Staphylococcus epidermidis* o *Candida albicans*, generalmente indican ineficientes técnicas de asepsia por parte de los operarios.

### **Materiales y Métodos**

El Proyecto se realizó en el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del estado de Guanajuato CECyTE Guanajuato, Plantel Irapuato 1. En el curso Submódulo II, Cultiva Tejidos Vegetales por Diferentes Técnicas de Propagación *in vitro*. En este se abordan diferentes metodologías de enseñanza - aprendizaje para trabajar con los problemas que se presentan en el cultivo de tejidos *in vitro*, se usó el Aprendizaje Basado en Problemas y el Aprendizaje Basado en Proyectos el cual al final del curso fue presentado frente al grupo.

Para la realización del proyecto se formaron equipos de 4 a 5 integrantes, se entregó un protocolo a los estudiantes que fueron desarrollando durante el curso, para ello se realizó una investigación relacionada con el tema, se consultaron artículos científicos, documentales, prácticas virtuales etc. Simultáneamente en clase se abordaron y se analizaron los temas relacionados con la problemática del cultivo de tejidos *in vitro*. Al final del semestre se presentaron los proyectos de los equipos frente al grupo y fueron evaluados por la academia de Biotecnología. Este tipo de proyectos le sirve al estudiante para titularse como Técnico en Biotecnología.

### **Resultados y Discusión**

En el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), se abordó el Problem-Based Learning (PBL), y al final del curso se entregó el documento, que incluía las partes esenciales de un proyecto académico, también se desarrollaron y trabajaron las siguientes competencias genéricas y los atributos que expresan el perfil del egreso de la Educación Media Superior del Sistema Nacional de Bachillerato (SNB), como se muestra en la Tabla 1.



Competencias constituyen el Perfil del Egresado del Sistema Nacional de Bachillerato (SNB).
<p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.</p> <p>5.2. Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.</p> <p>5.6. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.</p> <p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p> <p>6.4. Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.</p> <p><b>Aprende de forma autónoma</b></p> <p>7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.</p> <p>7.1 Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.</p> <p>7.2 Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.</p> <p><b>Trabaja en forma colaborativa</b></p> <p>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p> <p>8.1. Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.</p> <p>8.2. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.</p> <p>8.3. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.</p>

Tabla 1. Competencias genéricas y los atributos desarrollados en el Proyecto.

Las fuentes de contaminación que generan los problemas en el cultivo de tejidos *in vitro*, y después de realizar la investigación, se pudo ver que son múltiples factores que influyen en esta técnica de propagación de plantas. Por otra parte, el uso de ésta técnica representa un costo elevado con respecto a las formas de propagación tradicionales. En la Tabla 2 se presentan los factores principales.

Principales fuentes de contaminación:	Contaminantes microbianos introducidos en el laboratorio	Otros
El explante El ambiente El hombre Los equipos y el instrumental Los insectos	Efecto de los microorganismos Hongos filamentosos y levaduras Bacterias Virus	Contaminación de las plantas madre. Efectos de las condiciones ambientales y la fisiología de las plantas.

Tabla 2. Principales factores que originan problemas en el cultivo de tejidos vegetales *in vitro*.

El cultivo de tejidos *in vitro* es un sistema de propagación que requiere de instalaciones especiales en el laboratorio y personal capacitado para trabajar en condiciones asépticas. Esta técnica se ha convertido en una alternativa importante dentro de los métodos convencionales de propagación de plantas con una amplia gama de especies vegetales ya que permite la generación masiva de plantulas. (Alcántara C. 2017).

### Conclusiones

1. En el Aprendizaje Basado en Proyectos el alumno es el protagonista, le permite aprender a aprender, estimula la autoestima, la colaboración y las habilidades sociales.
2. El Aprendizaje Basado en Problemas generó en el alumno autonomía y responsabilidad mientras trabajaban en equipo o individual. Además al realizar la búsqueda de información tomaron decisiones para la selección de ella, se fomentó la capacidad de análisis, y aprendieron a detectar las necesidades que fueron surgiendo al resolver los objetivos que se les asignaron en el protocolo.
3. Uno de los principales problemas en el cultivo de tejidos *in vitro* es la contaminación microbiana en plantas madre, en el explante, ambiente, el hombre y los equipos e instrumental.

### Referencias.

1. Alcántara Cortes, J. S., Castilla Pérez, M. G., & Sánchez Mora, R. M. (2017). Importancia de los cultivos vegetales *In vitro* para establecer bancos de germoplasma y su uso en investigación. *Biociencias*, 1(1).
2. Boss, Suzie y Jane Krauss (2014), Reinventing Project-Based Learning: Your field guide to real-world projects in the digital age, Washington, International Society for Technology in Education.

3. Hernández, M. (2016). Evaluating Project-Based Learning. Recuperado de, <http://www.edutopia.org/blog/evaluating-pbl-michael-hernandez>.
4. Giachero ML, Marquez N, et al. 2017. An In Vitro Method for Stud ying the Three-Way Interaction between Soybean, *Rhizophagus irregularis* and the Soil-Borne Pathogen *Fusarium virguliforme*. 1-9.
5. Montilla V, Fern R. 2017. Establecimiento del sistema de embriogénesis somática en *Azadirachta indica* A. Juss a partir de suspensiones celulares , acoplado a la producción de azadiractina in vitro . Universidad de Carabobo.
6. Porres M, Sola C, Gentil R, Epstein L, Lapuente G, Limón S, et al. (2006). Aprendizaje Basado en Problemas. De la teoría a la práctica. Sevilla: Trillas.
7. Restrepo G., Bernardo. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria Educación y Educadores, vol. 8, 9-19 Universidad de La Sabana Cundinamarca, Colombia.
8. Shadiev, R., Hwang, W., & Huang, Y. (2015). A pilot study: Facilitating cross-cultural understanding with project-based collaborative learning in an online environment. *Australasian Journal of Educational Technology*, 31(2), 123-139.

<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/Biociencias/article/view/2222>

<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/Biociencias/issue/view/219>

<file:///C:/Users/DoraMar%C3%ADa/Downloads/Dialnet-ConservacionInVitro-5590927.pdf>

[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-92002004000100012](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-92002004000100012)

<http://www.cienciamx.com/index.php/tecnologia/biotecnologia/13909-el-potencial-biotecnologico-del-cultivo-in-vitro>