

# Análisis de la Política de Ciencia y Tecnología como Instrumento Estratégico para el Crecimiento Económico en Brasil, México y Chile

Gómez Guzmán María de la Cruz M.A., Dra. Lilia del Carmen Castillo Villarruel, Dr. José Sandoval Chávez.

## Resumen

En la actualidad los países deben de enfrentar una serie de desafíos para lograr potencializar sus economías, para ello se deben de realizar estrategias que logren los objetivos marcados. A lo largo del tiempo han existido transformaciones tecnológicas que ayudan a las economías emergentes a poder desplegar sus economías. El presente documento se enfoca en la Política de Ciencia y Tecnología, dentro de tres países de América Latina; México, Brasil y Chile. A través de una metodología de investigación que incluye, compilación de información documental, revisión teórica, análisis comparativos en materia de ciencia, tecnología e innovación, donde se muestran algunos de los resultados con relación a indicadores relevantes de los objetos de estudio, así como también los organismos o dependencias que regulan y coordinan el desarrollo tecnológico. Entre las conclusiones, se concibe la necesidad que existe de potencializar el desarrollo tecnológico, desplegar innovaciones tecnológicas y científicas para ascender a los países a economías dirigentes y poder dar pasos firmes hacia la globalización y las tendencias del mercado.

**Palabras clave:** Innovación, Ciencia y Tecnología, TICS.

## Introducción

En la presente investigación se comparten datos cuantitativos de relevancia en temas de Ciencia y Tecnología de los países Latinoamericanos; Brasil, México y Chile, donde mediante una metodología de recopilación de datos se presentan indicadores pertinentes al tema investigado, para su análisis e interpretación mostrando indicadores y realizando cuadros comparativos.

La Ciencia y Tecnología brindan una serie de beneficios para la sociedad, gracias al estudio e investigación de nuevos conocimientos, además de poder adaptar a una comunidad de manera positiva a las nuevas tendencias globales para su desarrollo. Se presentan datos como el índice de Atractivo Global de la Comisión Europea, de los países latinoamericanos sujetos de estudio, además de compartir los fondos de promoción a la investigación científica y tecnológica correspondientes de cada uno de los países investigados. Así mismo, se presentan datos de porcentaje de publicaciones por campo científico, además de presentar los promedios de patentes obtenidas en el periodo de entre los años 2010 al 2019 para cada país.

Según European Comisión (2022), el Índice de Atractivo Global, mide el atractivo de los países utilizando una lista de indicadores cuantitativos que representan aspectos del dinamismo, atractivo y sostenibilidad de los países. Principalmente se analizan dos perspectivas principales, la primera la capacidad de retener recursos ya presentes y de manera externa, la capacidad de atraer nuevos recursos del extranjero.

De acuerdo al The European House Ambrosetti (2022a), compara 148 economías a nivel mundial que representan el 95% de la población mundial y el 99% del Producto Interno Bruto en cuatro macro áreas de atractivo, las cuales son; Apertura, Innovación, Dotación y Eficiencia, además de cuatro índices adicionales; Dinamismo, Sostenibilidad, Crecimiento, Expectativas y exposición al conflicto.

El índice GAI mide el atractivo de un país donde se utilizan diversos indicadores cuantitativos que corresponden al atractivo, sostenibilidad y dinamismo de un país, este índice estudia el atractivo según dos perspectivas, la primera de manera interna, que es la capacidad de retener recursos ya presentes y la segunda perspectiva la externa, la cual corresponde a la capacidad de atraer nuevos recursos del exterior. The European House Ambrosetti (2022a).

La metodología establecida por el Global Attractiveness Index (GAI) de los 148 países analizados, se dividen de acuerdo a cuatro categorías que clasifica a estos países como "atractivo", las categorías son las siguientes:

1. **Países muy atractivos** con un puntaje entre 80 a 100.
2. **Países de atractivo medio-alto** con una puntuación entre 60 y 80.
3. **Países de atractivo medio-bajo** con una puntuación entre 30 y 60.
4. **Países de atractivo bajo** con una puntuación entre 0 y 30. The European House Ambrosetti (2022b)

Según datos The European House Ambrosetti (2022a), se posicionan en los tres primeros puestos de GAI 2022, los países de Alemania, Estados Unidos y Hong Kong, solo siete países pertenecen a la categoría de **países muy atractivos** correspondiente igual al 4.7% del total, nueve países tienen un **atractivo medio-alto** con un 6.1%, cuarenta y siete tienen un **atractivo medio-bajo** con un 31.8% y los ochenta y cinco países restantes tienen un **atractivo bajo** correspondiente a un 57.4%.

Con relación a los países de América Latina que se encuentran en las primeras posiciones, se ubican según la European Comisión (2022c), los países de México, Brasil y Chile. De acuerdo al ranking Índice de Atractivo Global

GAI del año 2021, se encuentran posicionados México en el lugar 48 de la lista, seguido de Brasil ocupando el puesto 53 y Chile con un ranking del 77, cabe mencionar que estos indicadores corresponden a los 148 países analizados.

**Tabla 1.** Principales tres países de LATAM respecto a rango y puntaje GAI 2020 y 2021.

Países	GAI Rank 2021	GAI Score 2021	GAI Rank 2020	GAI Score 2020
México	48	43.59	48	41.08
Brasil	53	41.82	45	42.25
Chile	77	28.31	63	32.42

*Nota.* Datos tomados de The European House Ambrosetti. (2022c).  
*Global Attractiveness Index, Conceptual Map 2021 Edition.*

Como se puede visualizar en la tabla 1, se muestran los tres principales países de América Latina respecto al rango y puntaje GAI de los años 2021 y 2022, se aprecia que México se mantuvo en el puesto 48 para ambos años, a diferencia de Brasil que presenta un decremento de 8 lugares, ya que en el año 2020 ocupó el puesto número 45 y para el año 2021 corresponde el ranking 53 de la lista.

Chile tuvo un decremento de 14 lugares, sin embargo, estos tres países mantuvieron su posición, cabe mencionar que estos datos corresponden al ranking de 148 países a nivel mundial respecto al GAI, resaltando en la tabla 1 los tres principales países latinoamericanos que ocupan los mejores puestos.

De acuerdo a The European House Ambrosetti. (2022b). Los indicadores o KPIs que utiliza el GAI se dividen en cinco categorías, las cuales son: *Posicionamiento*, *Dinamismo*, *Sostenibilidad*, y *Expectativas de Crecimiento*. En el año 2022, se añadió un nuevo indicador, el cual se refiere al Índice de *Exposición de Conflictos*. Dentro de cada uno de estos índices, se encuentran una serie de 21 Key Performance Indicators (KPIs). Con relación a la categoría de *Posicionamiento*, la estructura conformada por esta categoría se distribuye en; *Franqueza*, ***Innovación***, *Eficiencia*, y *Dotación* las cuales contienen los KPIs que sirven para realizar la medición de cada uno de estos puntos para su análisis en los países seleccionados.

Como se puede apreciar en el párrafo anterior, se describe la estructura que utiliza la Comisión Europea para medir el atractivo de un país, donde se evalúan diversos indicadores de acuerdo a dimensiones y sus áreas específicas a medir. En América Latina, los principales países con las mejores puntuaciones en GAI 2021 y 2022 se conforman por México, Chile y Brasil. A continuación, se muestran en la Tabla 2 los puntajes de estos países investigados.

**Tabla 2** Puntaje de dimensiones y KPIs GAI de los Países México, Brasil y Chile.

	Global Attractiveness Index	Posicionamiento	Dinamismo	Sostenibilidad	Expectativas de Crecimiento	Franqueza	<b>Innovación</b>	Eficiencia	Dotación
México	<b>43.6</b>	43.6	37.2	41.5	63.8	35.3	<b>49.6</b>	34	43.3
Brasil	<b>41.8</b>	41.6	17	47.6	59.1	22.4	<b>47.8</b>	24.6	64.4
Chile	<b>28.3</b>	28.3	34.7	52.4	66.7	22.9	<b>19.1</b>	53.9	34.2

*Nota.* Datos tomados de European Comisión (2022). Resumen Mundial dimensiones GAI. México, Brasil y Chile.

Como se puede apreciar en la tabla 2, se presentan los puntajes obtenidos en cada uno de los KPIs correspondientes al Índice de Atractivo Global GAI, con relación a los tres principales países de América Latina con los mejores puntajes. Dentro de la tabla 2, se resalta en negrita, el indicador de ***Innovación***, al analizar este punto de interés para la presente investigación, se puede observar los puntajes obtenidos en materia de Innovación para los tres países seleccionados, en México el análisis arrojó un total de 49.6, mientras que en Brasil 47.8 y por su parte Chile con un 19.1 de calificación.

Al analizar a profundidad este Indicador de ***Innovación***, según The European House Ambrosetti. (2022b), los KPIs que se estudian son; 1. Empleados en sectores de alta tecnología, 2.- Exportación de bienes de alta tecnología, 3.- Índice de desarrollo de las TIC, 4.- Número de publicaciones Científicas y 5.- Usuarios de internet. Por lo que puede apreciarse de acuerdo a esta estructura, los elementos estudiados para esta área correspondiente a los tres principales países de América Latina.

A continuación, se describen algunos de los instrumentos que promueven la innovación social en los países latinoamericanos sujetos de estudio de la presente investigación.

Según datos de UNESCO (2022), en el caso de México, el organismo ejecutor es el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), con el programa de Tecnología para la inclusión Social, 2016-2020, Becas posdoctorales para mujeres indígenas en áreas STEM, 2018-2020. Innovatis; Premio a la innovación tecnológica el cual promueve la inclusión social. Para Chile según UNESCO (2022), el organismo representante es la Corporación de Fomento a la Producción (CORFO), Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo (CNID), con el programa de Innovación Social en Aysén 2014-2020, identificación de problemáticas relacionadas con juventud y medio ambiente, promoción de soluciones innovadoras a través de su programa Open Plataforma de Innovación.

De acuerdo a datos de UNESCO (2022), en el caso de Brasil, su organismo ejecutor de Innovación es el Ministerio de Desarrollo Social y Programa de Enfrentamiento al Hambre Bolsa Familia desde el año 2003.

Cada uno de estos organismos y dependencias son los que ejecutan actividades para la Innovación social dentro de estos países. Dentro del término Innovación, como se mencionó anteriormente, uno de los puntos a evaluar este apartado se trata del número cuatro, el cual se refiere al *Número de publicaciones científicas*. Para analizar este tema, a continuación, en la Tabla 3, se resume el porcentaje de publicaciones científicas por campo de la ciencia de los países; México, Brasil y Chile.

*Fondos de promoción a la investigación científica y tecnológica.*

Respecto a los Fondos de promoción a la investigación científica y tecnológica, se presenta a continuación el listado correspondiente según datos de CTI (2022a)

**Chile:** Programa de investigación asociativa-Anillos de Investigación en Ciencia y Tecnología, Concurso IDeA-FONDEF, FONDAP Fondo de Financiamiento de Centros de Excelencia en Investigación, ANID-Concurso Tiempo Telescopio GEMINI Sur Semestre 2023-A, ANID-Concurso Continuidad de Nodos Macrozonales Convocatoria 2022 y ANID-Convocatoria Fondo ALMA-2022.

Según datos de CTI (2022b), **Brasil:** CNPq - Programa Institutos do Milênio (Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico), CNPq - Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR), Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs) - MCT/CNPq, BNDES - Programa de Fomento à Pesquisa em Desenvolvimento Econômico (PDE), CNPq - Programa Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, CNPQ-Programa Mulher e Ciência, CNPq- SISBIOTA Brasil - Sistema Nacional de Pesquisa em Biodiversidade, CAPES- Pró-Amazônia: Biodiversidade e Sustentabilidade, CAPES- Programa Ciências do Mar, Capes- Inmetro, CAPES- Pró-Integração, Capes- CNPEM, CAPES- Biología Computacional, CAPES- Pró-Alertas, CAPES- Programa Capes/PGTPA.

De acuerdo a CTI (2022b), **México:** CPI: Centros Públicos de Investigación, FONCICYT: Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología, Fondos Mixtos, Fondo Institucional De Fomento Regional Para El Desarrollo Científico, Tecnológico Y De Innovación (FORDECYT)-CONACYT, Fondo Institucional del Conacyt (FOINS), Fondo para el Fomento y Apoyo a la Investigación Científica y Tecnológica en Bioseguridad y Biotecnología (Fondo CIBIOGEM), Programa para el Desarrollo Científico y Tecnológico (PRODECYT), CONACYT- Apoyo para el Fomento de Vocaciones Científicas y Tecnológicas en Jóvenes Mexicanos y Redes Temáticas Conacyt De Investigación.

**Tabla 3.** Porcentaje de Publicaciones científicas de Chile, Brasil y México 2017-2019.

	agricultura, pesca y silvicultura	biología animal y vegetal	Entorno construido y diseño	Ciencia Química	Tecnologías estratégicas transversales	Ingeniería	Ciencias ambientales	Geociencias	Ciencias de la Salud	Matemática s y Estadística	Física y astronomía
México	6	8	1	6	14	5	6	2	31	1	2
Brasil	11	7	1	6	12	7	5	2	38	6	7
Chile	5	6	2	4	10	6	6	2	34	5	12

*Nota.* La figura muestra el porcentaje de publicaciones científicas por campo de ciencia, en los países México, Brasil y Chile 2017-2019. Fuente UNESCO (2022).

Como se puede mostrar en la Tabla 3, se presentan los porcentajes de publicaciones científicas que corresponden a cada campo de ciencia en los países estudiados, se aprecia el principal campo de ciencia en el que los tres países coinciden en su mayoría, al campo de; *Ciencias de la Salud*, ocupando el primer puesto Brasil con un 38%,

seguido de Chile con un 34% y México con un 31% de publicaciones científicas en este campo, por lo que tienen aproximaciones científicas en los temas de sus publicaciones que abonan a la innovación en sus territorios nacionales.

Además, se puede apreciar en segundo puesto de publicaciones científicas para los tres países, el campo de la ciencia; *Tecnologías estratégicas transversales*, el cual, México ocupa el primer puesto con un 14%, seguido de Brasil con un 13% de publicaciones científicas en este campo y con un 10% para Chile. Siendo estos los dos principales campos de la ciencia, donde los tres países realizan más publicaciones científicas; Campo de *Ciencias de la Salud y Tecnologías estratégicas transversales* de acuerdo a datos de UNESCO (2022).

Con relación a las publicaciones por millones de habitantes del año 2019, según datos de la UNESCO (2022), se tiene que Chile ocupa el primer puesto en este rubro, no solo de los tres países latinoamericanos analizados en el presente documento, sino también en relación al resto de los países de Latinoamérica, con 633 publicaciones por millones de habitantes, Brasil cuenta con 352 publicaciones por millones de habitantes y México con 184 publicaciones científicas por millones de habitantes.

Según datos de RICYT (2022) en relación con las patentes otorgadas correspondientes de entre los años 2010 y 2019, Brasil obtuvo en promedio 5,675 patentes en el periodo mencionado, Chile contó con un promedio de 1,266 patentes, mientras que en México un promedio de 9,750, sin embargo, de acuerdo al porcentaje de crecimiento entre cada año, se tiene que Brasil arrojó un total de 18.55%, seguido de Chile con un 8.63% y para el caso de México - 0.35%, por lo que su crecimiento porcentual fue bajo, sin embargo, mantiene un alto promedio de patentes obtenidas dentro del periodo 2010 y 2019.

Las políticas de ciencia y tecnología para los países, son fundamentales para el crecimiento y desarrollo de las economías emergentes así como también las existentes, según Gordon (2011) las políticas de formación de recursos humanos en ciencia, tecnología e innovación, constituyen un elemento primordial para cualquier estrategia de desarrollo científico, acentúa que es necesario contar con recursos humanos con formación en ciencia y tecnología que favorezcan a incrementar el desarrollo, además de beneficiar estratégicamente a los países, por lo que se debe de dar prioridad el promover las políticas públicas de formación de científicos y tecnólogos.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

En el presente documento se analizaron diversos indicadores de interés en el tema de Ciencia y Tecnología e Innovación de los tres países de Latinoamérica Brasil, México y Chile, se incluyen datos cuantitativos de Índice de Atractivo Global (GAI) por parte de la Comisión Europea, donde se estudiaron a 148 países, en los cuales, en Latinoamérica, los mejores puntajes los obtuvieron los países de: Brasil, México y Chile, en diversas dimensiones y KPIs para su análisis y medición. Dentro de la estructura y sus dimensiones, se encuentra la *Innovación* como uno de los elementos a estudiar. Por lo que se partió de este término para profundizar a detalle la recopilación e investigación de datos de cada uno de los países en tema de Políticas de Ciencia y Tecnología, sus indicadores, análisis comparativos entre periodos de diversos años, así como también los organismos e instituciones encargadas de desarrollar y fomentar temas de innovación y tecnología en los mismos. Además, se compartieron datos de número de patentes registradas en cada uno de los países sujetos de estudio, así como también los porcentajes de publicaciones científicas de acuerdo al campo de la ciencia.

### *Conclusiones*

El presente documento tuvo como objetivo el mostrar datos de interés en el tema de Ciencia y Tecnología de la mano de la innovación, como un pilar fundamental para el desarrollo económico de los países, al enfocar el estudio en tres países latinoamericanos, a través de la recopilación e investigación en diversas fuentes, para compilar y realizar el análisis comparativo en temas de Ciencia y Tecnología. Se tiene que la inversión, fomento y difusión en la Ciencia y Tecnología en los países, puede ser parte cardinal para el crecimiento económico, ya que el descubrimiento e investigación científica impulsa el desarrollo de las naciones, para con ello aumentar el bienestar económico y social de las regiones.

Se concluye que, gracias a las Políticas de Ciencia y Tecnología, los países pueden desplegar estrategias de desarrollo que participen activamente en el crecimiento económico, los países Latinoamericanos tienen potencial para ejercer estrategias de Ciencia y Tecnología que abonen a los progresos de sus economías y su bienestar social, por lo que es trascendental el fomento al impulso científico. Gracias a los organismos y dependencias de los países que ayudan al fomento de la tecnología, ciencia e innovación, en investigación y desarrollo, se pueden emerger nuevos objetivos a alcanzar para el crecimiento y desarrollo sostenido integral, por lo que es de vital importancia el apoyo y el promover el campo de investigación científica en los países.

### *Recomendaciones*

Se recomienda para estudios posteriores continuar con investigaciones en tema de Ciencia y Tecnología e Innovación en países Latinoamericanos, para colaborar con la comunidad científica en el análisis e investigaciones



científicas, para con ello colaborar con futuros descubrimientos y resultados que ayuden a las comunidades, regiones y a su bienestar social y desarrollo económico. Se considera fundamental la profundización de investigaciones futuras en temas de Ciencia y Tecnología, para con ello aportar mediante estudios analíticos la toma de decisiones y nuevas estrategias que ayuden a impulsar estrategias nuevas, para que las economías emergentes sean desarrolladas y se vean reflejados progresos a través de avances tecnológicos y hallazgos científicos en beneficio de la sociedad.

## Referencias

- European Commission. (2022, 18 de octubre). *Explorador de indicadores compuestos y cuadros de mando, Índice de Atractivo Global (GAI)*. Recuperado de: <https://composite-indicators.jrc.ec.europa.eu/explorer/explorer/indices/gai/global-attractiveness-index>
- Gordon, A. (2011). "Políticas e instrumentos en ciencia, tecnología e innovación. Un panorama sobre los desarrollos recientes en América Latina". 1-7. Recuperado de: [http://www.politicasci.net/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=50&Itemid=74&lang=es](http://www.politicasci.net/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=50&Itemid=74&lang=es)
- Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación en Iberoamérica [CTI]. (2022a, 20 de octubre). *Fondos de promoción científica y tecnológica-Chile*. Recuperado de: <http://bd.politicasci.net/report.php/politicasci/CL/all/21/es>
- Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación en Iberoamérica [CTI]. (2022b, 20 de octubre). *Fondos de promoción científica y tecnológica-Brasil*. Recuperado de: <http://bd.politicasci.net/report.php/politicasci/BR/all/21/es>
- Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación en Iberoamérica [CTI]. (2022c, 20 de octubre). *Fondos de promoción científica y tecnológica-México*. Recuperado de: <http://bd.politicasci.net/report.php/politicasci/MX/all/21/es>
- Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología [RICYT]. (2022, 19 de octubre). *Patentes otorgadas por oficina de propiedad intelectual de cada país 2010-2019*. Recuperado de: [http://app.rieyt.org/ui/v3/comparative.html?countries=BR,CL,MX&indicator=CPATOTOR&start\\_year=2010&end\\_year=2019&family=CTI](http://app.rieyt.org/ui/v3/comparative.html?countries=BR,CL,MX&indicator=CPATOTOR&start_year=2010&end_year=2019&family=CTI)
- The European House Ambrosetti. (2022a, 18 de octubre) *Global Attractiveness Index (GAI)*. Recuperado de: <https://www.ambrosetti.eu/en/global-attractiveness-index/>
- The European House Ambrosetti. (2022b). *Global Attractiveness Index, The thermometer of a Country's attractiveness (Seventh edition)*. Recuperado de: [https://admin.ambrosetti.eu/dompdf/crea\\_wmark.php?doc=L2F0dGFjaG1lbnRzL3BkZi9nbG9iYWwtYXR0cmFjdG12ZW5lc3MtaW5kZXgtcmVwb3J0LWVzY0yMDIyMDkwNDA5LnBkZg%3D%3D&id=16463&muid=corporate](https://admin.ambrosetti.eu/dompdf/crea_wmark.php?doc=L2F0dGFjaG1lbnRzL3BkZi9nbG9iYWwtYXR0cmFjdG12ZW5lc3MtaW5kZXgtcmVwb3J0LWVzY0yMDIyMDkwNDA5LnBkZg%3D%3D&id=16463&muid=corporate)
- The European House Ambrosetti. (2022c). *Global Attractiveness Index, Conceptual Map 2021 Edition*. Recuperado de: [https://admin.ambrosetti.eu/dompdf/crea\\_wmark.php?doc=L2F0dGFjaG1lbnRzL3BkZi9tYXBwYS1jb25jZXR0dWFsZS1nYWktZW5nLTlwMjEwOTAzMTIucGRm&id=14186&muid=corporate](https://admin.ambrosetti.eu/dompdf/crea_wmark.php?doc=L2F0dGFjaG1lbnRzL3BkZi9tYXBwYS1jb25jZXR0dWFsZS1nYWktZW5nLTlwMjEwOTAzMTIucGRm&id=14186&muid=corporate)
- UNESCO. (2022). *UNESCO SCIENCE REPORT, The race against time for smarter development*, (Chapter 7: LATIN AMERICA). Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377462/PDF/377462eng.pdf.multi>

# Enseñanza Emergente durante la Pandemia y el Sentir de los Estudiantes de Ingeniería Civil ante el Regreso a la Enseñanza Presencial

M. en T. E. Abril Araceli Gómez Hernández<sup>1</sup>  
Dra. María Sara Araceli Hernández Hernández<sup>2</sup>  
Dra. María Cristina Aboites Montoya<sup>3</sup>

**Resumen-** Durante la pandemia la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Zacatenco, modificó sus procesos de enseñanza, viéndose obligados a utilizar estrategias para pasar de una enseñanza tradicional a una enseñanza remota sin haber recibido formación didáctica para atender esta situación; sin embargo, para lograrlo se revisaron casos ejemplares para integrar una estrategia que diera continuidad al proceso enseñanza aprendizaje previamente iniciado; esta estrategia se integró con el Aprendizaje Basado en Casos, el Aprendizaje Basado en Proyectos, Aprendizaje colaborativo y Flipped Classroom. Así mismo, los alumnos tuvieron que cambiar sus métodos de estudio y los recursos disponibles para afrontar los cambios derivados por el nuevo método de enseñanza; sin embargo, ante el regreso a clases presenciales ¿cuál fue el sentir de los estudiantes si ya están familiarizados con dichas formas de aprender y les agrada esta nueva modalidad de estudio? Situación que se muestra en el cuerpo del presente trabajo.

**Palabras Clave** Pandemia, Estrategias de enseñanza, Educación remota, Opinión de estudiantes

## Introducción

La Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Zacatenco (ESIA), perteneciente al Instituto Politécnico Nacional, producto de la pandemia de COVID 19, se vio inmersa en una serie de problemáticas para continuar en el proceso de formación de sus 6861 participantes en la carrera de Ingeniería Civil, siendo atendidos en el turno matutino por 424 maestros los cuales, sin mayor información y formación previa, se enfrentaron a la ardua tarea de continuar con el proceso aprendizaje de las asignaturas asignadas en el ciclo escolar 2020\_2 continuando así hasta el ciclo escolar 2022\_2.

Para la construcción de la experiencia se identificaron casos ejemplares que se pudieran utilizar en la enseñanza a distancia, tanto de los constructos teóricos como de los instrumentos utilizados, con la finalidad de seleccionar los que respondieran a la situación que se estaba viviendo y se adecuara a las características de los estudiantes.

En ese sentido, se identificaron nuevas acciones de aprendizaje como las metodologías de aprendizaje basado en casos (ABP), el aprendizaje basado en problemas (ABP), el Aprendizaje colaborativo y Flipped Classroom, las cuáles propiciaron prácticas pedagógicas que superaron las tradicionales prácticas áulicas, y al mismo tiempo, propiciaron la construcción de competencias mediante la realización de actividades prácticas a distancia, durante el confinamiento escolar ocasionado por la pandemia

Para identificar la opinión que tienen los jóvenes respecto al aprendizaje híbrido y su sentir ante el inminente regreso presencial a clases, se elaboró un instrumento, mediante una Escala tipo Likert, el cual fue sometido al análisis y evaluación de 10 jueces competentes, expertos en elaboración de cuestionarios y en los contenidos de este. A los jueces se les requirió que evaluaran tres elementos del cuestionario: calidad de los ítems (validez de constructo e inteligibilidad de cada ítem), validez de contenido de los ítems, y validez de constructo de la escala en su conjunto, con una escala de 1 a 5. (Gargallo et al., 2007). Se adecuó el instrumento a partir de los resultados del pilotaje, realizándose las adecuaciones pertinentes.

El instrumento validado se envió vía WhatsApp, a los grupos de Sociología de la carrera de Ingeniería Civil, a un universo conformado por 73 estudiantes, durante el periodo escolar 2022-2, del universo total de estudiantes se seleccionaron al azar a 15 de ellos para que lo respondieran. Los datos obtenidos se concentraron y tabularon para poder analizarlos y conocer la opinión de los estudiantes, los resultados obtenidos se presentan en este documento.

<sup>1</sup> Abril Araceli Gómez Hernández Mtra. En Tecnología Educativa es Profesora de Administración en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Azcapotzalco del Instituto Politécnico Nacional [abrilgomezhernandez@yahoo.com](mailto:abrilgomezhernandez@yahoo.com)

<sup>2</sup> La Dra. María Sara Araceli Hernández Hernández es Profesora de Sociología en la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Zacatenco del Instituto Politécnico Nacional

<sup>3</sup> La Dra. María Cristina Aboites Montoya es Profesora de Macroeconomía en la Escuela Superior de Turismo del Instituto Politécnico Nacional

## Descripción del Método

### *Situación*

Durante la pandemia en la ESIA U. Zacatenco, al igual que otras instituciones educativas se vio inmersa en una serie de problemáticas para continuar en el proceso de formación de sus 6700 alumnos.

La pandemia creó un impacto diferenciado, pues mientras algunos fueron apoyados con actividades tradicionales no digitales y fueron afectados negativamente por lo que piden un regreso a la antigua normalidad, otros más asociados a mejores situaciones hicieron uso de conocimiento intensivos y entornos de trabajo digital y en red, recibieron beneficios derivados de la transformación digital.

Durante ese periodo, hubo alumnos que perdieron sus trabajos fundamentalmente los insertos en sectores con menos nivel de incorporación de tecnologías digitales, con menores competencias digitales o en sectores más centrados en el trabajo manual de baja calificación, a diferencia, aquellos insertos en sectores más vinculados a las áreas de producción y de servicios de conocimiento, a tareas con mayor trabajo intensivo y en sectores con más posibilidades de realizar reingenierías tecnológicas de corto plazo, fueron quienes tuvieron mejores escenarios laborales y mayores oportunidades de responder a la disrupción digital.

La pandemia creó un impacto diferenciado, pues mientras algunos fueron apoyados con actividades tradicionales no digitales y fueron afectados muy negativamente por lo que piden un regreso a la antigua normalidad, otros más asociados a mejores situaciones hicieron uso de conocimiento intensivos y entornos de trabajo digital y en red, recibieron beneficios derivados de la transformación digital.

Viviendo la misma situación que Claudio Rama (2021), señala ya que durante la pandemia, el encierro forzoso y la distancia social, permitieron poner en práctica una combinación virtuosa de la educación presencial y la educación virtual lo cual propició que en los niveles de educación superior, se impulsaran nuevos procesos educativos al promover un traslado que va de la educación tradicional de manera presencial a nuevas formas de educación por internet y con ello a una educación que permitió ampliar diversidad de formas digitales de acceso a la educación.

Sin embargo, es importante señalar que desde 1970 con la aparición de las Tecnologías de la información y comunicación (TIC), dio inicio a una revolución tecnológica digital que se fue introduciendo en todas las dimensiones económicas, sociales, educativas y políticas que conforman a las sociedades actuales y de acuerdo con Aretio (2007), ya consideraba que estábamos frente a una era de acceso en redes digitales que impulsaría el uso de máquinas inteligentes que tenderían a transformar e incluso a facilitar la enseñanza y otros autores señalarían que se cambiaría la forma de trabajo, planteando altos niveles de sustitución del empleos, preveían tanto la sustitución de empleos repetitivos, de fuerza bruta o de baja formación, como la expansión de nuevos empleos con altos requerimientos de formación, mayor productividad, habilidades y creatividad.

Cualquiera que fuera el enfoque, se visualizaba la desaparición de empleos y la sustitución de especialistas humanos, en una transformación derivada de la digitalización y de nuevas formas de acceso a través de la nube a los servicios, entre otros los centrados en el ámbito del conocimiento, de la información, la educación y la cultura; en donde se crearían actividades en red como soporte de la producción y el consumo de contenidos y servicios, lo que además aceleraría la generación de nuevos conocimientos.

Ante tales hechos, se identificaron casos ejemplares que propusieran diversas estrategias que se pudieran utilizar a distancia en la enseñanza de Administración Industrial I que se imparte a estudiantes de octavo semestre, retomando estrategias metodológicas de aprendizaje como ABC, ABP, AC y Flipped Classroom para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje, mediante el uso de plataformas como Teams, Classroom, Kahoot y otras en las sesiones a distancia.

Una vez concluido el semestre y con el propósito de identificar la opinión que tuvieron los estudiantes respecto al aprendizaje híbrido y su sentir antes el regreso presencial a clases se elaboró una encuesta que fue validada por Jueces, enviada por Whats App a una muestra de 15 de los 73 estudiantes que conformaron los grupos de la misma asignatura de sociología, cuyos resultados se presentan en el presente documento.

### *Sustento teórico*

Para Sangrá (2002), el aprendizaje en ambientes virtuales es el resultado de un proceso, tal y como valoraríamos desde la perspectiva humanista, en el que el alumno construye su aprendizaje. También puede ser el producto realizado a partir de la práctica, como puede ser el caso del trabajo a partir de simuladores. Y evidentemente la acción resultante de un trabajo de análisis crítico. Es decir, que de la misma forma que la presencialidad permite diferentes perspectivas de análisis o de valoración de la educación, éstas también son posibles en la virtualidad.

El futuro nos alcanzó, sin haberlo previsto con la pandemia y entre los cambios universitarios que se tuvieron

que implementar, encontramos que los padres de familia, estudiantes y docentes tuvieron que identificar aplicaciones que pudiesen servir como ambientes de aprendizajes de apoyo o para poder realizar la inscripción a cursos o actividades administrativas, así como acceder a videoconferencias o las propias clases en forma sincrónica o asincrónica.

A los docentes les permitieron seguir las trayectorias estudiantiles en forma individualizada logrando una mayor vinculación en el proceso de enseñanza aprendizaje y realizando acciones de motivación con sus alumnos para tener menores tasas de abandono.

En este escenario, las fronteras entre la virtualidad y la presencialidad se fragmentaron, las personas tuvieron oportunidad de estudiar en la soledad de la virtualidad, en la vida activa social de las aulas o en la vida de las redes, propiciando esto que las actividades de las instituciones educativas, los estudios hayan dejado su tradicional perfil memorístico de gis y pizarrón, y la enseñanza se hizo en red, laboratorios y las prácticas en entornos virtuales o en sistemas de simulación.

La irrupción de este escenario abrió una amplia discusión sobre el impacto de la tecnología sobre la educación, desarrollándose enfoques reglados o críticos del aporte de la tecnología con distintas visiones sobre su grado de incidencia en las acciones educativas, considerando que tales resultados se pueden lograr en la práctica por medio de aprendizajes mediados a través de aplicaciones informáticas que introducen tareas, así como recursos de aprendizajes con diversidad de oportunidades.

La enseñanza tradicional fue transformada gracias a la incorporación de TIC's como base de estrategias que promovieran dinámicas de enseñanza soportadas en entornos virtuales, sincrónicos y asincrónicos, colaborativos o individuales, como se observa en la siguiente ilustración.

Plataformas	Aulas virtuales – web
Transmisión	Accesibilidad – hardware y software e internet como recurso
Accesibilidad	Móvil y ubicua a través de tabletas y celulares
Recursos	Convergencia digital con diversidad de recursos
Software	Aplicativos de auto aprendizajes
Comunicación	Sincrónica e interactiva en red a grandes grupos o individual
Interacción	Interfaces con dinámicas hombre máquinas específicas
Evaluación	Sistemas de evaluación de aprendizajes individualizados
Seguimiento	Mecanismos automáticos de monitoreo y seguimiento de trayectorias del aprendizaje
Individualización	Accesos móviles en red diferenciados por personas
Gestión	Gestión académica, administrativa e institucional automatizada
Financiamiento	Nuevos financiamientos asociados a la certificación y la publicidad
Trabajo	Aumento del teletrabajo y la terciarización

*Ilustración 1 Nuevos ejes de innovación universitaria. Tomado de Rama,2021:48*

Mena comenta en 2004, que es bueno que el alumno pase por las dos modalidades. Un alumno presencial cuando toma una o dos asignaturas a distancia aprende a administrar mejor su tiempo y sus espacios de estudio; aprende a resolver problemas en forma autónoma mucho más rápidamente; aprende a gestionar la información y a generar sus propias experiencias de aprendizaje. Desarrolla actitudes de autonomía e independencia que son fundamentales para su vida profesional.

La irrupción de las pedagogías informáticas representa una nueva epistemología del conocimiento, permitiendo mayor volumen de transferencia de información y contenidos, así como mayor contextualización y actividades prácticas. Las aplicaciones informáticas, además favorecen el aprender haciendo y su mayor intensidad se produce tanto en las asignaturas y contenidos técnicos al hacer significativo el análisis y procesamiento de información con laboratorios o simulaciones, como en los casos de asignaturas aplicadas que crean conocimientos a través de la investigación y que, por ende, requieren procesar información con mayor eficacia mediante instrumentos digitales.

En ese sentido, se aplicaron nuevas acciones de aprendizaje como las metodologías de ABC que permitió analizar una situación puntual, generalmente hipotética, y cuya solución se discutió en grupo, en el ABP partió de interrogantes que obedecen al hecho específico y del planteamiento de solución o posibles soluciones; pero ambas metodologías simulan y representan más eficientemente el aprendizaje; coadyuvando al desarrollo del pensamiento



complejo, favorece los vínculos entre aprendizajes teóricos y prácticos, sobre todo cuando se realizan acciones de colaboración entre los estudiantes y se intensifica su potencial pedagógico con el uso de tecnologías al facilitar una dinámica de enseñanza y aprendizaje que supera los contenidos teóricos.

El uso de Flippeed Classroom, le dio al profesor un conjunto de herramientas complementarias, impulsando un aprendizaje interactivo con diversidad de escenarios posibles, incluyendo cambios de una situación específica, no sólo en la enseñanza, sino también en la evaluación, al colocarse escenarios más amplios con diversas situaciones y la mayoría de las veces generando problemáticas más complejas.

Se realizó un estudio piloto que permitiera verificar la aplicabilidad del cuestionario, contrastando los resultados del pilotaje con las opiniones de expertos, habiendo utilizado para ello la Técnica de jueces; a partir de los resultados del pilotaje, realizándose las adecuaciones pertinentes, enviado por mail a los estudiantes y los resultados obtenidos se presentan a continuación.

### Análisis de Resultados

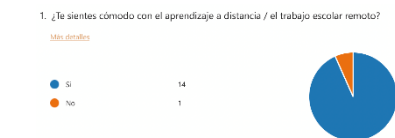


Ilustración 2 Elaboración propia.

Como se observa en la siguiente figura, el 93% de los encuestados, se encuentran cómodos con el aprendizaje a distancia. Es importante hacer notar que dichos estudiantes se encontraban en 4º semestre cuando se declaró el confinamiento, lo cual implica que la mitad de su carrera la han cursado de manera virtual

Al 47% de los estudiantes les da lo mismo tomar clases de forma presencial o a distancia. El 40% se sienten satisfechos y muy satisfechos con la educación a distancia

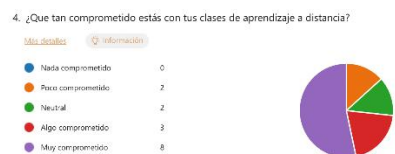


Ilustración 4 Elaboración propia

El 53% de los estudiantes se sienten muy comprometido con su aprendizaje. El 38% de esos alumnos se encuentran muy satisfechos con la educación a distancia

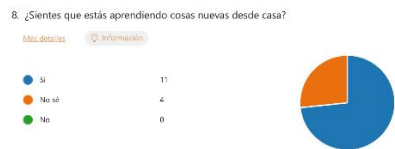


Ilustración 6 Elaboración propia

El 40% de los encuestados se sienten satisfechos con las herramientas utilizadas por los docentes durante su instrucción remota. En contraste un alumno se siente insatisfecho con la educación a distancia, las estrategias utilizadas y se siente poco comprometido con su aprendizaje.



Ilustración 8 Elaboración propia

Dada la dispersión de las respuestas en esta pregunta comparativa no se puede identificar alguna preferencia por el aprendizaje a distancia o el presencial, ya que, en los rangos positivos, la suma es 6 al igual que en los rangos negativos. En donde a 3 de ellos les es indiferente.

El 73% de ellos comentan que aprenden cosas nuevas en su casa, 3 de ellos se encuentran muy satisfechos con el aprendizaje a distancia, 2 se encuentran indiferentes al compromiso que implica aprender a distancia, 5 recibieron poco apoyo por parte de la Institución para resolver sus dudas y 5 le es indiferente las estrategias de aprendizaje virtual implementadas.

El 53% de los estudiantes se encuentran moderadamente preocupados por la higiene en las aulas, donde 3 de ellos se encuentran satisfechos con la educación a distancia.

El 53% de ellos se siente muy incómodos y algo incómodos con el regreso a clases presenciales, al 33% le da lo mismo y solo el 14% de ellos se sienten muy cómodos y algo cómodos con el regreso a clases presenciales

El 47% de los estudiantes les da lo mismo tomar clases de forma presencial o a distancia. El 40% se sienten satisfechos y muy satisfechos con la educación a distancia

El 53% de los estudiantes se sienten muy comprometido con su aprendizaje. El 38% de esos alumnos se encuentran muy satisfechos con la educación a distancia

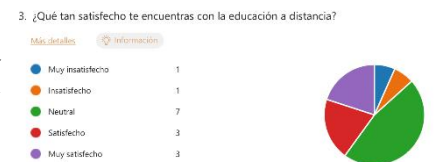


Ilustración 3 Elaboración propia

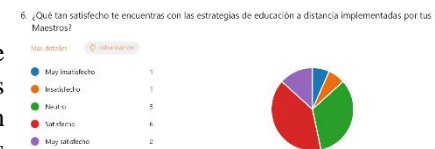


Ilustración 5 Elaboración propia

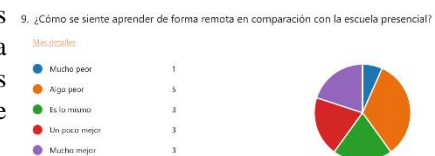


Ilustración 7 Elaboración propia

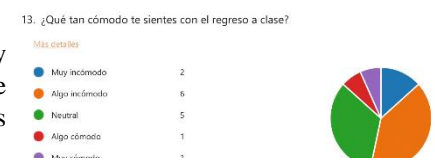


Ilustración 9 Elaboración propia

14. ¿Crees que el regreso a clase es esencial para tu crecimiento profesional?

[Ver detalles](#) [Información](#)



Ilustración 11 Elaboración propia

El 53% de los estudiantes no creen que sea esencial el regreso a clases para su crecimiento profesional. Tres de los ocho estudiantes que no consideran esencial el regreso están muy satisfechos con el aprendizaje a distancia. Los alumnos que contestaron que quieren quedarse en su casa, se sienten cómodos con el aprendizaje a distancia y aprenden cosas nuevas en sus casas.

El 33% de los encuestados

manifiestan que la falta de concentración sigue siendo un gran reto para el éxito del aprendizaje a distancia y el 27% comenta que las habilidades de comunicación son el área de oportunidad a trabajar.

15. ¿Cuál ha sido el reto más grande del aprendizaje a distancia?

[Ver detalles](#) [Información](#)

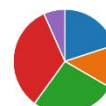
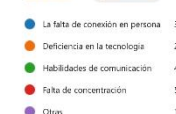


Ilustración 10 Elaboración propia

## Conclusiones

La pandemia hizo muchos señalamientos a los sistemas educativos, desde la capacidad de reacción de los docentes y alumnos para encontrar la mejor manera de continuar con el proceso enseñanza aprendizaje.

Puso en evidencia la necesidad de facilitar más las interacciones digitales y las debilidades en relación con capacidades institucionales de gestión, niveles de formación de los docentes, equipamientos de estudiantes, docentes y ámbitos institucionales; existencia de recursos de aprendizaje, así como de los niveles de apoyo o existencia de protocolos claros.

La pandemia, facilitó una nueva discusión sobre la dinámica educativa, y contribuyó a concebir la complementariedad y un necesario equilibrio entre lo presencial, virtual, sincrónico y asincrónico, teoría y práctica, aprendizaje y realidad social.

Muchos factores incidieron entre los cuales destaca la desigual digital tanto de las instituciones, los hogares, la sociedad y los docentes, dada la existencia de brechas que limitan mantener la continuidad didáctica en forma virtual sincrónica.

La deserción y el abandono, que es uno de los principales problemas educativos, se agravó en este contexto.

Un porcentaje de estudiantes se quejó de las clases a distancia, de que tuvieron desconexión a las redes de enseñanza, que los docentes hayan tenido limitaciones para trabajar pedagógicamente en estos entornos

El uso de estrategias como el ABP, ABC y Flipped Classroom propiciaron muy buen nivel de satisfacción en el aprendizaje a distancia en los estudiantes, quieren seguir estudiando desde su casa, dado que les permite aprender cosas nuevas, administrar mejor su tiempo, no gastar en transporte y tener “todo a la mano”

Los jóvenes se encuentran descontentos con el poco apoyo que recibieron de la institución para resolverles dudas académicas

## Referencias bibliográficas

- Araujo, Ulises y Sastre, Genoveva (coords.) (2008). **El aprendizaje basado en problemas**. Una nueva perspectiva de la enseñanza en la universidad. Barcelona: Gedisa.
- Brezzo, Roberto (1971). **El método de casos en la enseñanza de la administración**. Montevideo: Universidad de la República, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Cuaderno n. 61.
- Gargallo-López B, Pérez-Pérez C, Fernández-March A. et al. (2007) **La evaluación de las actitudes ante el aprendizaje de los estudiantes universitarios**. El cuestionario CEVAPU. Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 8 (2), 238-256. [Fecha de Consulta 29/05/2020]. ISSN. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2010/201017334015>
- García-Aretio et al. (2007) **De la educación a distancia a la educación virtual**. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/235794287\\_De\\_la\\_educacion\\_a\\_distancia\\_a\\_la\\_educacion\\_virtual](https://www.researchgate.net/publication/235794287_De_la_educacion_a_distancia_a_la_educacion_virtual)
- Mena Martha (2001) **La educación a distancia: Multiplicidad de Miradas**. Disponible en 1\_LaEducacionaDistanciamultiplicidaddemiradas.pdf (google.com)
- Mena Martha (2013) La evolución de la educación a distancia (Entrevista). Disponible en Marta Mena: La evolución de la educación a distancia - Educ.ar
- Rama, Claudio (2021) **La nueva educación híbrida**. En Cuadernos de Universidades. – No. 11 (2020). Ciudad de México: Unión de Universidades de América Latina y el Caribe, 2020. ISBN de la colección: 978-607-8066-35-3
- Sacristán, J. (1999) **La Educación que tenemos, la Educación que queremos**. En Imbernón, E. (cord.) La Educación en el siglo XXI. Los Retos del Futuro Inmediato. Grao. Barcelona.
- Sangra, A. (2002) **Educación a Distancia, educación presencial y usos de la tecnología: una tríada para el progreso educativo**. Conferencia en el marco del Seminario de formación de RED-U. Universidad Autónoma de Madrid.

# Una Mirada Crítica al Proceso Enseñanza y Aprendizaje del Inglés en una Comunidad Tsotsil

Mtra. Esther Gómez Morales<sup>1</sup>, Mtra.<sup>2</sup>Nancy Lizbeth Laparra López,  
Dra. Elizabeth Us Grajales<sup>3</sup>

**Resumen**— El estudio permite identificar las voces de los estudiantes tsotsiles acerca de las lenguas con las que conviven en el aula (tsotsil, español) y sobre el inglés, lengua que tienen como primer contacto formal y que deben cursar como asignatura obligatoria. En el proceso de la investigación se pudo observar que, debido a la circunstancia sanitaria de los últimos años, los estudiantes enfrentaron problemas de aprendizaje en todas sus materias y en especial en inglés. La docente transita en diferentes métodos y enfoques de enseñanza que se adecuen al contexto socioeducativo; así, los estudiantes lleguen a valorar su lengua materna a través de la enseñanza del inglés, por lo que se concluyó que para la enseñanza de una segunda lengua en un contexto indígenas se debe tomar en cuenta la lengua materna de los estudiantes, esto es, el tsotsil como vehículo para el aprendizaje de la lengua extranjera.

**Palabras clave**— lengua-cultura tsotsil, condiciones socioculturales, condiciones educativas, enseñanza de inglés, investigación-acción.

## Introducción

México se caracteriza por ser un país multicultural y con una gran diversidad lingüística; de acuerdo con el INALI existen 364 lenguas o variantes, con 68 agrupaciones y 11 familias lingüísticas. De esta diversidad lingüística en Chiapas se registran 12 lenguas indígenas, siendo las principales, por su número de hablantes, el tseltal y tsotsil, seguidas del ch'ol y tojolabal. De acuerdo con el Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI) 2020, la población total hablante de la lengua tsotsil en el estado de Chiapas asciende a 531,662. Para el municipio de Chenalhó el dato más reciente corresponde al 2010 del sistema Nacional de Información Municipal (SNIM) que registra 27926 hablantes de tsotsil y 1653 hablantes de tseltal.

La enseñanza del inglés en la educación básica, en contextos indígenas, ha enfrentado problemáticas educativas diversas porque los estudiantes egresados de la primaria que se inscriben en la secundaria presentan dificultades con las clases que se dan en español y tienen que enfrentarse a su primer contacto formal con la materia de inglés, que normalmente sería un segundo idioma, pero aquí es una tercera lengua. Hernández (2020) comparte su experiencia como docente de inglés y expresa lo siguiente:

[...] en mi contexto educativo los alumnos de educación secundaria de la comunidad indígena tsotsil de Kanteal en el municipio de Chalchihuitán, Chiapas; presentan dificultades para aprender inglés debido a los contenidos curriculares estandarizados, la interferencia de las lenguas tsotsil y español durante los procesos de enseñanza-aprendizaje [...] (Hernández, 2020)

## Referentes teóricos

Se ha observado, durante las prácticas en los salones de clase en contextos indígenas, la dificultad que tienen los y las adolescentes para apropiarse de las habilidades lingüísticas (leer, escribir, hablar y escuchar) en una lengua segunda o extranjera. También se observa que existe una percepción negativa en cuanto al uso de la lengua materna fuera de los contextos familiares de los alumnos; pero, también presentan algunas deficiencias en la L2 (español). El aprendizaje del español se da principalmente por la utilidad que esta lengua tiene dentro de la comunidad y fuera de ella ya sea por razones de trabajo, estudios, cargos, estatus, entre otros; esta condición es algo que permea en la mayoría de los contextos indígenas donde se prioriza el español, mientras no se fortalece el aprendizaje competente de la lengua materna. En este sentido, Hidalgo y Pineda (2014) indican que “el avance del español como lengua mayoritaria ha sido, desde hace siglos, la principal causa de la disminución de lenguas indígenas”. (p.15)

A partir del análisis y reflexiones que se deriven de esta investigación se pretende identificar cuáles son las condiciones socioculturales que intervienen en la configuración de las percepciones sobre el proceso de aprendizaje

<sup>1</sup> Mtra. Esther Gómez Morales es Profesora de la Facultad de Lenguas Campus Tuxtla, Universidad Autónoma de Chiapas. [esther.gomez@unach.mx](mailto:esther.gomez@unach.mx)

<sup>2</sup> La Mtra. Nancy Lizbeth Laparra López es Profesora de Inglés y Egresada de la Maestría en Didáctica de las Lenguas [nancy.laparra18@unach.mx](mailto:nancy.laparra18@unach.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Elizabeth Us Grajales es Profesora de la Facultad de Lenguas Campus Tuxtla, Universidad Autónoma de Chiapas. [elizabeth.us@unach.mx](mailto:elizabeth.us@unach.mx)

en lengua extranjera y cómo estas determinan el éxito o fracaso escolar. Los factores familiares interactúan con los escolares para generar el éxito escolar. Sin embargo, también las características socioeconómicas y las socioculturales suelen estar presentes en el fracaso escolar.

Al considerar las situaciones descritas este estudio se propone aportar elementos de reflexión para mejorar las prácticas de enseñanza de una lengua extranjera para favorecer el desarrollo de habilidades lingüísticas en los alumnos que cursan su educación secundaria. Para fines del presente trabajo se intentó explorar un enfoque metodológico adecuado al contexto de este grupo de primer semestre y de esta manera fomentar el aprendizaje, por lo menos en un nivel inicial de las habilidades de hablar y escuchar el idioma inglés con la presentación de vocabulario y expresiones básicas que fueran de utilidad a los estudiantes.

Además, a partir del análisis de la práctica docente, se exploraría si los alumnos mejoraban su nivel de inglés a un nivel incipiente y llegaban a apreciar su lengua materna con actividades de la clase de inglés, considerando que en este proceso se genera lo que Pflieger (2018) señala: “En el salón de lenguas extranjeras no solamente se enseña un conocimiento (la estructura de la lengua); también se confronta al alumno a marcos culturales propios y ajenos generando constantemente puntos de vista divergentes que comprometen a la posición identitaria” (p.51)

Esta autora propone el concepto de tercera cultura para referirse a la construcción de un nuevo espacio de comunicación donde se articula el contacto de culturas divergentes y se promueve un modelo que ofrece una tercera vía para la interpretación de los marcos culturales. Análogamente esta autora propone estrategias interculturales, que para efectos de este trabajo se considera medulares en cuanto al análisis e identificación de necesidades de los alumnos y el desarrollo de una actitud crítica hacia estereotipos y prejuicios (Pflieger, 2018). El propósito es sensibilizar a los estudiantes de formas de vida diferentes y que puedan apreciar la utilidad que tiene su lengua y en qué les beneficiaría aprender el inglés.

Acerca de la educación escolarizada entendemos que su relevancia está en pretender ser formadora para la vida, aunque en México, en diferentes momentos históricos encontramos que no ha sido igualitaria, e incluso ha impuesto valores y elementos culturales desde la conquista. En nuestro país, y particularmente en el estado de Chiapas, esta desigualdad es mucho más marcada en la población indígena.

Como parte de esta investigación analizamos cómo ha sido planificada la educación en nuestro país, enfocándonos en cuanto a la atención de los educandos que tienen características diversas, debido a factores sociales y culturales, particularmente a los que tienen una lengua materna distinta al español, lo que enfatiza las diferencias en los mismos grupos escolares.

En primer lugar, es importante mencionar la conquista española, como el hecho histórico donde inicia el contacto entre la lengua española con las lenguas vernáculas existentes. Desde ahí podemos analizar que el proceso de pérdida de las lenguas nativas es distinto dependiendo de condiciones históricas y regionales. En consecuencia, distintos eventos y condiciones dieron paso a la castellanización y, por ende, a lo largo del tiempo, notamos que se va involucrando el tema educativo, pero no siempre considerando la diversidad de lenguas originarias. En primera instancia, la institución escolar parecía dar atención desde una perspectiva de reconocimiento, pero realmente su propósito era educar desde el español. (Hammel, 2008)

Después de la Revolución, la política educativa que se impuso fue la de mexicanizar a los indios a través de la lengua nacional (1991) implementada por Gregorio Torres Quintero y Jorge Vera. Esta ley buscaba la asimilación de los indígenas por lo que sus culturas eran catalogadas como atrasadas y el primer paso para su modernización se apostó en la enseñanza del español.

Otros acontecimientos, en contraste a estas propuestas de homogenización presentes en la educación para los hablantes de lenguas indígenas, fue la creación, en 1978, de la Dirección General de Educación Indígena (DGEI), área especializada de la SEP orientada a: “elaborar planes, proyectos, programas, metodologías, técnicas y capacitación profesional para ofrecer a los niños indígenas un programa específico, que por las condiciones de la población requieren de atención especial. En la actualidad existen instituciones como el Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI) y programas como el de Revitalización, Fortalecimiento y Desarrollo de las Lenguas Indígenas Nacionales (PINALI) ambas colaboran para alcanzar la institucionalización de las lenguas indígenas nacionales para que puedan ser usadas en todos los ámbitos de la vida pública y privada.

En resumen, podemos decir que, a través del tiempo, la situación de la atención educativa de las lenguas originarias ha ido cambiando, el avance en su reconocimiento en las aulas y sobre todo en las políticas es de suma importancia. De forma personal considero que aún existe la necesidad de intensificar la atención en estos contextos, así mismo analizar cuáles son los escenarios educativos en la actualidad en las aulas con estas características lingüísticas.

Con anterioridad hemos mencionado algunas condiciones sobre cómo ha sido tomado en cuenta la diversidad lingüística de México con la creación de instituciones especializadas para atenderlas de acuerdo con sus necesidades. En primer lugar, aquí podríamos cuestionar cuáles son los propósitos con las que se han creado estas instituciones y



además cual ha sido el aporte de los formadores de los maestros bilingües, así como el mismo rol docente en estos contextos. Haber mencionado esta situación de la atención a la diversidad lingüística en nuestro país, aunque no seamos especialistas en el campo, permite situarnos en las problemáticas relacionadas con la diversidad lingüística y sus implicaciones sociales, y educativas al interior de los estados-nación construidos desde una perspectiva homogénea. Esto sin duda ha sido un tema que ha ocupado la agenda de organismos internacionales ligados al desarrollo de los pueblos, cuando se discute sobre los derechos fundamentales.

El programa para lengua extranjera en la educación secundaria fue actualizado en el año de 2017 por la Secretaría de Educación Pública. Para efectos de análisis revisaremos aquí los planteamientos de dicho programa, el cual señala que la materia de inglés se ha convertido en la lengua de comunicación predominante en el mundo, no solo en el plano del turismo y los negocios, sino de la comunicación cultural y científica. Por ello, con el fin de acercar a los estudiantes mexicanos a la comprensión de la lengua inglesa, se propone su enseñanza a todo lo largo de la educación básica.

Para la materia de Lengua Extranjera. Inglés, la misma Secretaría Educación Pública menciona que, a diferencia del resto de las asignaturas, se compone de dos etapas: una dirigida a los grados iniciales de educación básica, cuya finalidad es promover en los estudiantes la familiarización y el contacto con el inglés como lengua extranjera; y la otra, destinada al resto de los grados que componen este nivel educativo, que tiene como objetivo la competencia y el dominio básicos en esta lengua.

### Metodología

El diseño de la investigación es bajo el enfoque cualitativo desde donde se da cuenta de los hechos sociales de forma reflexiva y crítica. De acuerdo con Salgado, (2007) la investigación cualitativa “puede ser vista como el intento de obtener una comprensión profunda de los significados y definiciones de la situación tal como nos la presentan las personas, más que la producción de una medida cuantitativa de sus características o conducta”. (p.71).

Como método elegimos el de investigación-acción, el cual permite la planificación sistemática de actividades y dar cuenta de las reflexiones realizadas durante el estudio para provocar transformaciones en la práctica docente y contribuir así al cambio socioeducativo en la comunidad seleccionada. Según Bausela (2004), el método propuesto “se presenta como una metodología de investigación orientada hacia el cambio educativo y se caracteriza entre otras cuestiones por ser un proceso que construye desde y para la práctica”. (p.2). Asimismo, Latorre (2005) refiriendo a Elliott (1993) señala:

[Este autor] define la investigación-acción como «un estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma». La entiende como una reflexión sobre las acciones humanas y las situaciones sociales vividas por el profesorado que tiene como objetivo ampliar la comprensión (diagnóstico) de los docentes de sus problemas prácticos. Las acciones van encaminadas a modificar la situación una vez que se logre una comprensión más profunda de los problemas. (p.24)

La investigación acción es un enfoque metodológico reciente en el estudio de las ciencias sociales y la educación. Es considerado un metaconcepto ya que su característica no es estandarizada. Podemos decir que es una metodología de orientación cualitativa que permite acercarnos de manera reflexiva a la práctica para producir conocimiento y a partir de éste generar mejoras o transformaciones sociales.

### Participantes

El grupo asignado para llevar a cabo este estudio fue uno de primer grado (grupo F) integrado por 20 alumnos; 10 mujeres y 10 hombres. La mayoría de estos estudiantes radican en la cabecera municipal, mientras que otros provienen de las comunidades pertenecientes al municipio, tales como Yabteclum o los barrios más alejados del centro como Tejería y Guadalupe.

Para el análisis e interpretación de los datos cualitativos se escogieron diferentes categorías atendiendo temas principales planteados en la investigación: En cada categoría se discriminaron una serie de subcategorías respondiendo a indicadores aportados por los distintos sujetos participantes y vinculados directamente con los temas principales seleccionados. En este sentido en cuanto a la recopilación de datos a través de los distintos instrumentos se realizaron cuadros donde se colocó la evidencia más relevante. En la distribución de la información se encuentra la categorización y códigos para su análisis e interpretación, en la tabla no.8 se puede observar esta clasificación.

De acuerdo con los objetivos se establecieron cuatro categorías preliminares: Diagnóstico sociolingüístico, Condiciones educativas, Tercera lengua y Deconstrucción de la práctica docente. Estas categorías permitieron explorar cuáles son las condiciones sociales y educativas del proceso de enseñanza que se presentan en la EST #48 de Chenalhó. Para desarrollar el proceso de sistematización se establecieron los códigos y el tipo de análisis que se llevó a cabo. Dentro del análisis es importante destacar los puntos relevantes que hacen deducir dichas categorías, enfocándonos a lo que permea en la situación actual de esta comunidad estudiantil

## Análisis

### Hallazgos

En esta sección se presentan algunos extractos donde los participantes de esta investigación expresan cómo dan utilidad al español para su comunicación en ambos escenarios. En la triangulación de extractos de hojas de observación del diagnóstico sociolingüístico y notas de campo con las entrevistas realizadas a los docentes y alumnos, se aprecia la convergencia con la alternancia de los códigos lingüísticos.

Se puede advertir que los alumnos tienen este cambio de código lingüístico dependiendo de las personas con las que establezcan conversaciones, en el caso particular de la comunicación que establecen con los docentes dentro de la escuela, siempre hacen el uso del español. Además, se puede apreciar que, en espacios de pequeño comercio, ellos llevan a cabo el intercambio de compra en español; lo mismo se observa en el espacio escolar.

- *En las vendimias dentro de la escuela, al preguntar precios de lo que desean comprar, siempre lo hacen en español.*
- *Los alumnos reciben las instrucciones de la clase en español. Y las participaciones orales de los estudiantes es en español.*

(Extracto 4. Hoja de observación, 2021)

Otro punto donde se puede apreciar es lo que mencionan los docentes de otras materias curriculares, ellos perciben este cambio lingüístico como la docente entrevistada que imparte la materia de español, donde los contenidos forzosamente son en español, declara que la mayoría de sus estudiantes usan ambas lenguas.

*“Lo que tienen que ellos es que mezclan su lengua materna con español, yo debería saber hablar [tsotsil], pero no, [porque] la mayoría de los niños de Chenalhó hablan español”.*

(Extracto de entrevista al docente de español, 2022)

*“Me he dado cuenta de que ellos hablan en tsotsil cuando no quieren que yo escuche algo que están diciendo, algo fuera de la clase, pero yo he notado que en Chenalhó es un lugar donde ya la mayoría de los niños ya dominan bastante el español, y si solamente veo que tienen dificultad a la hora de escribir”*

(Extracto de entrevista al docente de matemáticas, 2022)

En estos extractos de las entrevistas a los docentes, se muestra claramente que el contenido de las clases es impartido en español, porque los estudiantes que atienden en las materias que les corresponde tienen ya cierta comprensión en esta lengua. Algo interesante en esta observación fue reconocer que el uso de tsotsil está permitido dentro del aula, para comunicación de otros aspectos de la clase. Además, vemos que como lo marca la Ley general de derechos lingüísticos de los pueblos indígenas, en el Artículo 9: Es derecho de todo mexicano comunicarse en la lengua de la que sea el hablante, sin restricciones en el ámbito público y privado, en forma oral o escrita, en todas sus actividades sociales, económicas, políticas, culturales, religiosas y cualesquiera otras. (p. 2)

Puesto que los alumnos al poder usar el tsotsil están ejerciendo este derecho, análogamente que se está viendo un cambio de ideología con respecto al uso de las lenguas originarias en nuestro país. En las entrevistas vemos que los estudiantes que participaron en los dos ciclos dicen que hablan español. La mayoría expresan que en su hogar también pueden usar el español. Algunos de estos estudiantes responden dónde aprendieron a hablar español, recuerdan que fue en la escuela, pues sus maestros hablaban en español. Estas situaciones se pueden observar en los siguientes extractos de entrevistas realizadas a estos alumnos.

### *Utilidad e imagen que tiene el inglés para los estudiantes*

Esta categoría se planteó para analizar las primeras preguntas de la investigación. Como hemos mencionado, se aplicaron entrevistas semi-estructuradas para conocer las percepciones de los alumnos en cuanto a imagen y utilidad del inglés. Tomando en cuenta que estos alumnos, por circunstancias diversas, son bilingües, entonces podríamos pensar que aprender otra lengua no sería difícil; sin embargo, es importante que conozcamos de cerca su opinión, ya que ésta podría ayudar al docente de inglés en las futuras planeaciones en su gestión pedagógica.

En esta sección se presentan algunos extractos donde los participantes de esta investigación expresan su percepción acerca de cuáles son los imaginarios sociales que tienen respecto al inglés, por esa razón se triangularon extractos de entrevistas y notas de campo, esta triangulación también se aprecia la convergencia con la alternación de los códigos lingüísticos.

Haciendo uso de la metodología de Total Physical Response la docente modela algunos comandos para que los alumnos puedan observar, escuchar, y repetir de acuerdo con las acciones mostradas. Larsen y Freeman (2008), afirman que “Después de que el aprendiz interioriza de cómo funciona el idioma de destino, la expresión oral aparecerá espontáneamente” (p.107).

El siguiente texto muestra el diálogo interactivo al inicio de la clase.

Maestra: *hello, good morning!* (Alza la mano para saludar a todos)  
Maestra: *How are you?...* (hay silencio)  
Maestra: *¿K'uxa elan? Lek oyun...* (coloca el dedo pulgar hacia arriba)  
Alumnos: *Lek ... melec oyo 't maestra*  
Maestra: *Aaah, okay how are you?*  
Alumnos: *lek mero lek*

(Extracto de clase, 2022)

### Conclusiones

Los estudiantes tienen una imagen positiva del inglés, aunque existen factores que influyen en su aprendizaje, debido a la dificultad en las habilidades de escritura y lectura. Además, necesitan materiales lúdicos que les permitan desarrollar las habilidades lingüísticas en la lengua extranjera.

La percepción, a veces negativa, se basa en la dificultad que tienen de comprender no sólo el idioma inglés sino también el español y por eso en el aula pueden reflejar en ocasiones desinterés porque no hay comprensión. La SEP, en los objetivos curriculares de secundaria, indica que los alumnos se encuentran en un nivel A2 de acuerdo con el marco de referencia europeo; pero, en realidad los estudiantes ingresan a secundaria como principiantes en 0. Para compensar esta situación se les ofreció un curso para los alumnos que tienen bajo rendimiento en inglés, sólo 5 estudiantes decidieron tomarlo quienes argumentaron que sí les gusta esta lengua, pero se les dificulta su aprendizaje.

### Referencias

- Bausela, E. (2004). La docencia a través de la investigación acción. *Revista Iberoamericana de Educación*, 35(1), 1-9. <https://doi.org/10.35362/rie3512871>
- Hamel.com.mx. (26 de agosto de 2008). Hamel.com.mx. Obtenido de <http://www.hamel.com.mx/>: <http://www.hamel.com.mx/Archivos/Publicaciones/1993b%20Políticas%20y%20planificacion%20del%20lenguaje%20-%20una%20introduccion.pdf>
- Hernández Muñoz, R. (2020). Los retos actuales para la enseñanza del inglés, en educación secundaria, en el contexto indígena. Disyuntivas entre práctica docente y procesos de aprendizaje. <https://contrastepolitico.com/2020/12/11/los-retos-actuales-para-la-ensenanza-del-ingles-en-educacion-secundaria-en-el-contexto-indigena-disyuntivas-entre-practica-docente-y-procesos-de-aprendizaje/>
- Hidalgo, M y Pineda, A. (2014). La lengua indígena como factor de discriminación en dos comunidades de Guerrero. *Fuentes Humanísticas*, 13-34. <http://revistastmp.azc.uam.mx/fuenteshumanisticas/index.php/rfh/article/viewFile/58/57>
- INEGI (2020).
- Latorre, A. (2005). *La investigación-acción conocer y cambiar la práctica educativa*. <http://www.librospdf.net/investigacion-accion-de-antonio-latorre/1/>
- Larsen and Freeman, D. (2008). *Techniques and Principles for Language Teachers*. Oxford: Oxford University Press.
- Pfleber, S. (2018). La cultura y la interculturalidad. En Nolvía A. Cortez, McBride K. y Ruiz Esparza, E. (eds.), *A enseñar: Una guía práctica para los maestros de idiomas*. México. 45-63.
- Salgado, A. (2007). Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos Liberabit. *Revista de Psicología*, vol. 13, pp. 71-78 <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68601309>

### Notas Biográficas

La **Mtra. Esther Gómez Morales** es docente de la Facultad de Lenguas Campus, Tuxtla de la Universidad Autónoma de Chiapas. Estudió la Licenciatura en Ciencias de la Educación con especialidad en Psicología Educativa. Posteriormente obtuvo la maestría en la Enseñanza del Inglés de la Universidad de Essex, Inglaterra. Colabora con el Cuerpo Académico Desarrollo Profesional, Inclusión y Evaluación en la Enseñanza de Lenguas. [esther.gomez@unach.mx](mailto:esther.gomez@unach.mx).

La **Mtra. Nancy Lizbeth Laparra López** es profesora de inglés y egresada de la Maestría en Didáctica de las Lenguas. [nancy.laparra18@unach.mx](mailto:nancy.laparra18@unach.mx)

La **Dra. Elizabeth Us Grajales** es Doctora en Estudios Regionales (Universidad Autónoma de Chiapas) y Maestra en Desarrollo de Formadores (University of Exeter). Es profesora de Tiempo Completo y responsable del CA en consolidación “Desarrollo Profesional, Inclusión y Evaluación en la Enseñanza de Lenguas.” Sus publicaciones son en el área de evaluación, formación de profesores, lengua y cultura. [elizabeth.us@unach.mx](mailto:elizabeth.us@unach.mx)

# Análisis de las Políticas Públicas para la Innovación en el Sector Secundario en los Países de la Alianza del Pacífico

Mtra. Claudia Ivette Gómez Rodríguez<sup>1</sup>, Dra. Ruth María Zubillaga Alva<sup>2</sup>,  
Dr. Juan José Huerta Mata<sup>3</sup>

**Resumen**— En este siglo 21, se busca que exista un trabajo colaborativo a nivel global en los diversos sectores; es por ello, que se realizan alianzas o asociatividades para promover, entre otras cosas, el intercambio comercial de las economías de los países asociados; para lograr este fin, el Estado diseña e implementa políticas que definan los cursos de acción que impulsen el crecimiento y la competitividad de las naciones. El objetivo de este trabajo es analizar el contexto e impacto de las políticas públicas para la innovación y el desarrollo tecnológico de los países que integran la Alianza del Pacífico; a través de un estudio exploratorio y descriptivo, se hace una revisión de las políticas y estrategias implementadas por México, Colombia, Chile y Perú en materia de innovación y desarrollo tecnológico en el sector secundario; identificando las principales acciones emprendidas, puntos de encuentro y diferencias para la generación de nuevas propuestas a desarrollar en los países citados.

**Palabras clave**—Políticas públicas, ciencia, tecnología, innovación, Alianza del Pacífico.

## Introducción

La modernización de la administración pública ha puesto de manifiesto el papel del Estado como impulsor y promotor del proceso de desarrollo económico de un país, las decisiones del gobierno frente a distintos problemas públicos ejercen un impacto en la prosperidad de las naciones, haciendo necesario redireccionar las estrategias del sector público para dinamizar el proceso de desarrollo (Salinas, 1962; Jácome, 1996; Boix et al., 1993). De acuerdo a Cabello (2013) y Petit (2007) la innovación es uno de los factores que contribuyen al desarrollo económico, motivo por el cual es prioritario institucionalizar los programas para el fomento de la innovación a través de políticas públicas con mecanismos efectivos para mejorar las capacidades científicas, tecnológicas y productivas de un país.

Si bien, la innovación en su acepción más generalizada se refiere al cambio o modificación de algo ya existente, podemos encontrar también autores que sugieren que la innovación es la práctica a través de la cual se desarrollan nuevos productos, servicios o procesos (Thompson, 1965; Zaltman et al., 1973; Deward y Dutton, 1986; Ordaz, et al., 2000) implementados en una organización y que dan lugar a la creación de valor para un mercado específico (Amabile et al. 1996; Donofrio, 2004). El Manual de Oslo (OECD/Eurostat, 2007) define la innovación como “introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores” (p. 56). La innovación está en el corazón de la actividad empresarial y ésta aparece cuando se generan cambios en el mercado, necesidades de procesos, incongruencias o sucesos inesperados (Drucker, 2002). En concordancia con el objetivo de este trabajo, retomaremos el tema de la innovación como aquellas actividades enfocadas en aplicar la I+D para generar nuevo conocimiento a partir de las labores de investigación y desarrollo que se realizan para incidir en la productividad, la producción y el empleo a nivel nacional a partir del diseño e implementación de políticas públicas.

La dinámica de la globalización ha llevado a los países a diseñar e implementar políticas públicas que definan la estrategia con la que el estado intervendrá para atender no solo los diversos problemas públicos, sino también para fortalecer el sistema económico que permita responder a los desafíos de una economía global. Según el Banco Interamericano de Desarrollo y la OCDE, los países de América Latina y del Caribe deben de implementar políticas de innovación que propicien un profundo cambio tecnológico y fortalezcan la inversión en investigación y desarrollo (Kantis y Angelelli, 2020, OCDE, 2016), sobre todo en el sector secundario, en donde el uso de nueva tecnología ha sido un catalizador para generar valor agregado en el sector manufacturero (OCDE, 2016), y es precisamente en los países desarrollados donde se realiza la mayor inversión en I+D para el fortalecimiento del sector empresarial (OCDE, 2018). De acuerdo a la CEPAL (2021) el sector secundario ha mostrado en los últimos años un mayor nivel de

<sup>1</sup> La Mtra. Claudia Ivette es estudiante del Doctorado en Gestión y Negocios de la Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco. [claudia.gomez3587@alumnos.udg.mx](mailto:claudia.gomez3587@alumnos.udg.mx)

<sup>2</sup> La Dra. Ruth María Zubillaga Alva es Profesora del Centro Universitario de Ciencias Económico-Administrativas en la Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco [rzubilla@cucea.udg.mx](mailto:rzubilla@cucea.udg.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Juan Jose Huerta Mata es Profesor del Centro Universitario de Ciencias Económico-Administrativas en la Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco [jhuerta@cucea.udg.mx](mailto:jhuerta@cucea.udg.mx)



integración a las cadenas globales de valor, siendo, las nuevas tecnologías digitales y la I+D un factor clave para escalar hacia sistemas de producción con mayor valor agregado.

### Descripción del Método

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

El presente trabajo es un estudio exploratorio descriptivo, a través de una investigación documental se hizo una revisión y análisis de los documentos que contienen las políticas públicas implementadas en México, Chile, Colombia y Perú. Esta investigación inició con la revisión bibliográfica relacionada con el tema de políticas públicas orientadas hacia la ciencia, la tecnología y la innovación. Se revisaron como fuentes primarias de información las páginas oficiales de los gobiernos de cada país y de la Alianza del Pacífico. De igual manera, se hizo una revisión de las estadísticas del Banco Mundial respecto a los indicadores relacionados con la ciencia, la tecnología y la innovación y que son de interés para el desarrollo de las políticas públicas en materia de ciencia, tecnología e innovación. Se consultaron también los resultados del Índice Mundial de Innovación que publica la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (WIPO, por sus siglas en inglés), para conocer el lugar en el que están posicionados los países de la Alianza del Pacífico en distintos indicadores que hacen posible la actividad innovadora (las instituciones, el capital humano y la investigación, la infraestructura, el desarrollo del mercado, el desarrollo empresarial, la producción científica y la producción creativa).

#### *Marco contextual*

Con el objetivo de hacer frente a los desafíos y retos de la globalización y las demandas de una economía global, se ha generado en Latinoamérica un proceso de integración entre diversos países, tal es el caso de la Alianza del Pacífico, integrada por México, Colombia, Chile y Perú. Esta iniciativa fue creada el 28 de abril del 2011, como un mecanismo para la articulación política, económica y de cooperación que busca impulsar mayor crecimiento y competitividad de economías de los países miembros, esta integración también funciona como una plataforma que tiene orientada a realizar negocios con la región Asia-Pacífico (Alianza del Pacífico, 2022). En materia de ciencia, tecnología e innovación, la Alianza del Pacífico ha creado el Ecosistema de Innovación de la Alianza del Pacífico (EIAP) cuyo objetivo “desarrollar estrategias, programas e instrumentos que aceleren y potencien la innovación en los países miembros” desarrollando para tal fin el capital humano, financiamiento, generación y transferencia de tecnología, una mentalidad y cultura y un marco regulatorio propicio para generar innovación empresarial y emprendimiento innovador (Alianza del Pacífico, 2022). La importancia del desarrollo de políticas públicas para la ciencia, la tecnología y la innovación en cada uno de los países ha dado pauta a sistemas de innovación con características propias en cada país.

En México, las bases para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación están en la Ley de Ciencia y Tecnología aprobada en el 2002, pero con las últimas actualizaciones al 2022, el propósito de esta norma es sentar las bases para el diseño y aprobación de las propuestas de políticas y mecanismos de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación. Se establece que el Programa Nacional de Innovación (PNI) establecerá las políticas públicas que permitan promover y fortalecer la innovación en los procesos productivos y de servicios para incrementar la competitividad de la economía nacional en el corto, mediano y largo plazo. El Comité Intersectorial para la Innovación diseñará e implementará el Ecosistema de Innovación cuyo propósito es incrementar la competitividad y crecimiento económico y generar empleos de calidad en el país (Cámara de Diputados, 2002; Secretaría de Economía, 2022; Gobierno de México, 2015).

A partir de los retos y desafíos a los que se ha enfrentado el Gobierno de Chile y con el fin de elevar la productividad y e impulsar el crecimiento del país, nació en el 2020, el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, órgano encargado de diseñar la Política Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para proyectar al país hacia un desarrollo integral y sostenible. La política establece la importancia de la promoción, comprensión y utilización de la ciencia, la tecnología, el conocimiento y la innovación como pilares del desarrollo integral y sostenible de Chile y establece cinco principios transversales: la excelencia y capacidad de adaptación, asociatividad, apertura y transparencia, diversidad y ética, así como cuatro ejes de acción: 1) Vinculación con la sociedad, 2) Futuro, 3) Fortalecimiento del ecosistema de la Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación y 4) Capacidades institucionales. (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2020).

Colombia por su parte es uno de los países emergentes que han marcado la importancia de la innovación para el aumento de la productividad y en el desarrollo de todos los sectores de la economía. El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación es el órgano responsable del diseño e implementación de la Política Nacional De Ciencia, Tecnología e Innovación con la cual, a través del conocimiento científico, tecnológico y la innovación pretende contribuir al desarrollo social, económico, ambiental, sostenible e incluyente, posicionándose como uno de los países líderes en América Latina. La política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación ha definido seis principios rectores:

1) Transversalidad, 2) Anticipación, 3) Direccionalidad, 4) Transformación, 5) Territorialidad y 6) Sostenibilidad. (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2020).

Para Perú, la ciencia, la tecnología y la innovación ha sido un eje fundamental no solo para lograr un desarrollo económico, sino también humano a través de la productividad y al bienestar social. La política pública de ciencia, tecnología e innovación tiene como propósito el fortalecimiento y mejora del desempeño de la ciencia, la tecnología y la innovación para lograr el desarrollo sostenible en el país. Los principios que conducen la política económica son, la excelencia, la transversalidad, la integridad y complementariedad, la sostenibilidad, la compensación y adaptabilidad, la equidad y transparencia, la asociatividad y cooperación la interculturalidad para la adecuación de sus planes, programas y proyectos. (Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, 2016).

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Para analizar el contexto en el que se diseñan las políticas públicas de innovación, se identificaron las principales leyes que enmarcan las políticas de ciencia, tecnología e innovación, los organismos que diseñan dichas políticas y que son los encargados de llevar a cabo también los programas y la operación de los fondos gubernamentales orientados para tal fin. En el Cuadro 1, se presenta el marco legal y normativo que respalda el diseño de las políticas públicas en materia de ciencia, tecnología e innovación en México, Chile, Colombia y Perú, el diseño de una estructura jurídica y administrativa que facilita la promoción y fortalecimiento de la ciencia y la tecnología como motor del desarrollo económico, así como los instrumentos para la asignación y optimización de recursos.

País	Leyes	Órganos de apoyo	Programas	Apoyos
México	Ley de Ciencia y Tecnología (2002) Última actualización 2022.	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación. Comité Intersectorial de Innovación. Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas. Foro Consultivo Científico y Tecnológico. Conferencia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Foro Consultivo Científico y Tecnológico. Centros Públicos de Investigación.	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (2009) Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (2009) Programa Nacional de Innovación.	FOMIX del CONACYT. El Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación. (FORDECYT) PROSOFT-Innovación, Fondo Sectorial de Innovación. Estímulo Fiscal a la Investigación y Desarrollo de Tecnología (EFIDT).
Chile	Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo. Laboratorios Nacionales de Servicios Tecnológicos. Comité de los Institutos Tecnológicos Públicos. División de Políticas Públicas. Comité de los Institutos Tecnológicos Públicos.	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Plan de Acción de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Estrategia Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo. Plan Nacional de Centros de Excelencia. Plan de Desarrollo de Talentos. Desarrollo de Capacidades en I+D+i Regional.	Ecosistema de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico. Fondo Nacional de Investigación y Desarrollo en Salud (FONIS). Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT Regular, Iniciación y Postdoctorado) Fondo de Fomento a la Investigación y Desarrollo

			Ejecución Agenda de Innovación y Emprendimiento de Base Científica y Tecnológica.	en Acción (FONDEF-IDEA).
Colombia	Plan Nacional de Desarrollo. Consejo Nacional de Política Económica y Social.	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Sistemas Regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación. Consejos de los Programas Nacionales de CTI. Consejo de Beneficios Tributarios y el Consejo Nacional de Bioética.	Política Nacional de Crecimiento Verde. Política Nacional de Transformación Digital e Inteligencia Artificial. Agendas Departamentales de Competitividad e Innovación (ADCI).	Fondo Nacional de Financiamiento para la CTI. Fondo de CTI del Sistema General de Regalías. Fondo Francisco José de Caldas (FFJC).
Perú	Ley N°28303 - Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. Decreto Supremo de la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. Ley del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica Ley que promueve la Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación Tecnológica.	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de acceso abierto.	Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano PNCTI 2006-2021. Distinción al Mérito Santiago Antúnez de Mayolo Gomero de Reconocimiento al Investigador que contribuye al Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación Tecnológica.	Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Fondo para la Innovación, la Ciencia y la Tecnología (FINCyT). FIDECOM-ProInnovate Fondo de capital para emprendimientos innovadores (FCEI). Más de 140 fondos destinados a la promoción de la ciencia y la tecnología.

Cuadro 1. Contexto legal y normativo de las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación de los países de la Alianza del Pacífico.

Las políticas económicas de Chile y Colombia ha tenido una actualización reciente, en el caso de Chile los trabajos de actualización iniciaron durante la contingencia del Covid-19, circunstancia que permitió un trabajo que plantea un nuevo modelo de desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación. Los puntos de encuentro están en el reconocimiento de la ciencia, la tecnología y la innovación como motor del desarrollo; los fondos destinados para promover la innovación y la productividad empresarial, el desarrollo de las capacidades del capital humano y la inversión en I+D propicia mayor desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación.

El impulso de la actividad innovadora también conlleva la responsabilidad de evaluar las políticas públicas, actualmente existen instrumentos que sirven como punto de referencia para que los países identifiquen donde están ubicados respecto al resto del mundo en cuanto a su desempeño en ciencia, tecnología e innovación. En el Cuadro 2 se hace una comparativa de algunos de los factores que intervienen en el proceso de innovación.

	Producto Interno Bruto (PIB) (US\$ a precios actuales) *Millones	Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB)	Exportaciones de productos de alta tecnología (US\$ a precios actuales) *Miles	Técnicos de investigación y desarrollo (por cada millón de personas)	Solicitudes de patentes, residentes	Investigadores dedicados a investigación y desarrollo (por cada millón de personas)	Artículos en publicaciones científicas y técnicas
Chile	317,058.51	<b>0.34</b>	1'264,181.38	<b>303</b>	372	<b>510</b>	7122
Colombia	314,322.45	0.29	735,048.09	S/D	369	88	7195
México	<b>1'293,037.87</b>	0.3	<b>74'932,493.34</b>	140	<b>1132</b>	349	<b>16.346</b>
Perú	223,249.5	0.17	172,740.81	S/D	125	S/D	1630

Cuadro 2. Indicadores relacionados con la ciencia y tecnología. Fuente: Datos del Banco Mundial (2022).

\*Los valores en cada indicador representa el último dato registrado por el Banco Mundial, por lo que, los años pueden variar.

Como se muestra en el Cuadro 2, de los países de la Alianza del Pacífico, México representa la economía más grande con base al valor de su PIB, pero contrariamente, no es el país que más invierte en la I+D, se identificó que Chile destinó en el 2021, 0.04% más de su PIB que México al financiamiento gubernamental en investigación y desarrollo, de acuerdo a la OCDE (2016) “financiamiento público de la I+D, la ciencia abierta y la movilidad internacional de los investigadores es absolutamente fundamental para el futuro de la innovación” (p. 6), ligeramente Colombia está por detrás de México y Perú es el país que menos invierte en este indicador. Respecto a las exportaciones de productos de alta tecnología, México se pone a la cabeza de los países de la Alianza del Pacífico, siendo el principal proveedor de los Estados Unidos. En lo referente al proceso de formación de investigadores y técnicos en el áreas de investigación y desarrollo, Chile por mucho lidera ambos indicadores sobre Colombia y México, en el caso de Perú, no se cuenta con los datos al respecto. Si bien, México tiene el mayor número de solicitudes de patentes, todavía está muy por debajo de los países como China, Estados Unidos o Japón, esto tiene sentido si lo comparamos con el bajo número de investigadores dedicados a la I+D en el país; lo mismo sucede con el indicador de artículos en publicaciones científicas y tecnológicas, México se encuentra por arriba de Colombia, Chile y Perú.

Otro de los puntos de referencia para evaluar el desempeño de los países en materia de innovación es el Índice Global de Innovación, publicado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, en este sentido, Chile obtuvo la mejor posición (lugar 50) en comparación con los demás países de la Alianza del Pacífico, pues propicia un mejor entorno político, normativo y empresarial y una mejor infraestructura para el fomento y desarrollo de la innovación, de igual manera, tuvo un mejor desempeño en la creación, trascendencia y difusión del conocimiento como resultado de la innovación. Por otra parte, México (en el lugar 58) solo obtuvo el mejor desempeño en la producción de intangibles creativos, bienes y servicios creativos y creatividad en línea. Ahora bien, Colombia (en el lugar 63) solo se destacó en propiciar el mejor entorno para el desarrollo empresarial a través de ecosistemas de innovación y la especialización de los trabajadores. Y por último, Perú (en el lugar 65) mostró en el 2022 el mejor desempeño en la formación del capital humano y propició un entorno crediticio, inversor y comercial adecuado para el desarrollo de la innovación.

A nivel regional, los países miembros de la Alianza del Pacífico han creado el *Ecosistema de Innovación*, cuyo propósito es “interactuar con los sistemas de innovación de cada país para aumentar los resultados individuales y en conjunto en lo relacionado con la innovación empresarial y el emprendimiento innovador” (p. 1). A través de este Ecosistema, se han definido las prioridades en materia de innovación, desarrollando cinco pilares de innovación que establecen las líneas de acción, los programas y proyectos de colaboración conjunta entre los países. El primero de los pilares se enfoca en la *formación de capital humano*, la capacitación y la movilidad de personas con el objetivo de generar conocimiento. El segundo pilar aborda la *mentalidad y cultura* hacia la innovación y el crecimiento empresarial. El tercer pilar es la *generación y transferencia de conocimiento*, que permita la investigación colaborativa a fin de enfrentar de manera conjunta los retos y dificultades de los países, para ello, se plantea la cooperación en I+D, la creación de redes y plataformas para la innovación así como el diseño de instrumentos y mecanismos de transferencia de tecnología desde los centros de investigación. El cuarto pilar, *financiamiento y capital*, se enfoca en el diseño de instrumentos e incentivos fiscales y financieros para la promoción de la innovación y el emprendimiento, y el aumento de la inversión extranjera. Y por último, el quinto pilar, *marco regulatorio*, tiene como propósito la generación de un marco común para la propiedad intelectual, las buenas prácticas y la estandarización de los instrumentos de políticas de innovación que fortalezcan el comercio, la inversión

y la integración. Para potenciar el ecosistema de innovación la Alianza del Pacífico ha conformado cuatro redes: 1) Red de Aceleradoras (AcelerAP), 2) Red de Agencias de Innovación AP (InnovAP), 3) Red de Inversionistas AP (InnversionistasAP) y 4) Red de oficinas de transferencia tecnológica (TransferenciAP) (Alianza del Pacífico, 2022).  
*Conclusiones*

Los resultados demuestran que los cuatro países de la Alianza del Pacífico tienen un marco legal y administrativo propicio para la implementación y aplicación de las políticas de ciencia, tecnología e innovación, tal es el caso de Chile y Colombia que ha realizado una actualización a sus políticas públicas para adaptarse a las nuevas condiciones y exigencias del mercado global. Los esfuerzos realizados por mejorar la cooperación entre las cuatro naciones ha posicionado a la Alianza del Pacífico como una de las regiones de América latina más dinámica en términos de ciencia, tecnología e innovación. A pesar del buen desempeño a nivel latinoamericano, Chile, Colombia, México y Perú, tienen mucho trabajo por hacer para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en comparación con otros países miembros de la OCDE. Por último, dado que la innovación es un factor clave para el desarrollo de los países de la Alianza del Pacífico, se deberán redoblar los esfuerzos por proponer políticas públicas que se enfoquen en aumentar el gasto en I+D, mejorar las capacidades y formación del capital humano y hacer una distribución y aplicación del recurso más efectiva. Sin embargo, Chile parece ser el mejor ejemplo en el diseño de políticas públicas idóneas para el fortalecimiento de la innovación.

### Referencias

- Alianza del Pacífico “¿Qué es la Alianza del Pacífico?,” 2022, consultada por Internet el 14 de septiembre del 2022. Dirección de internet: <https://alianzapacifico.net/que-es-la-alianza/>
- Alianza del Pacífico. “Grupo Técnico de Ciencia, Tecnología e Innovación,” 2022, consultada por Internet el 14 de septiembre del 2022. Dirección de internet: <https://alianzapacifico.net/grupotecnico-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion/>
- Banco Mundial. “Indicadores,” 2022, consultada por Internet el 29 de septiembre del 2022. Dirección de internet: <https://datos.bancomundial.org/indicador/IP.JRN.ARTC.SC?view=chart>
- Cabello, A. y Ortiz, E. “Políticas públicas de innovación tecnológica y desarrollo: teoría y propuesta de educación superior,” *Convergencia*, Vol. 20, No. 61, (2103), consultada por Internet el 08 de septiembre del 2022. Dirección de internet: <https://www.scielo.org.mx/pdf/conver/v20n61/v20n61a6.pdf>
- Cámara de Diputados. “Ley de Ciencia y Tecnología,” 2002, consultada por Internet el 29 de septiembre del 2022. Dirección de internet: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LCT.pdf>
- CEPAL. “La Inversión Extranjera Directa en América Latina y el Caribe,” 2021, consultada por Internet el 17 de septiembre del 2022. Dirección de internet: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47147/S2100319\\_es.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47147/S2100319_es.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Cámara de Diputados. “2. El marco teórico - conceptual de la evaluación de las políticas públicas,” 2022, consultada por Internet el 14 de septiembre del 2022. Dirección de internet: <https://www.diputados.gob.mx/bibliot/publica/inveyana/polisoc/dps22/4dps22.htm>
- Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. “Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica-CTI,” 2016, consultada por Internet el 15 de septiembre del 2022. Dirección de correo: [https://portal.concytec.gob.pe/images/documentos/Politica\\_Nacional\\_CTI-2016.pdf](https://portal.concytec.gob.pe/images/documentos/Politica_Nacional_CTI-2016.pdf)
- Consejo Nacional de Política Económica y Social. “Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021 – 2030,” 2020, consultada por Internet el 15 de septiembre del 2022. Dirección de internet: [https://minciencias.gov.co/sites/default/files/documento\\_conpes\\_ciencia\\_tecnologia\\_e\\_innovacion.pdf](https://minciencias.gov.co/sites/default/files/documento_conpes_ciencia_tecnologia_e_innovacion.pdf)
- Deward, R. D., y Dutton, J. E. “The adoption of radical and incremental innovations: An empirical analysis,” *Management Science*, Vol. 32, No. 11, 1986, consultada por Internet el 8 de septiembre del 2022. Dirección de internet: <https://doi.org/10.1287/mnsc.32.11.1422>
- Gobierno de México. “Innovación,” 2015, consultada por Internet el 14 de septiembre del 2022. Dirección de correo: <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/industria-y-comercio-innovacion?state=published>
- Jácome, J.M. “La administración pública en el proceso del desarrollo latinoamericano,” 1996, consultada por Internet el 4 de septiembre del 2022. Dirección de internet: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35120/S6600460\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35120/S6600460_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Kantis, H. y Angelelli, P. “Emprendimientos de base científico-tecnológica en América Latina: Importancia, desafíos y recomendaciones para el futuro,” 2020, consultada por Internet el 8 de septiembre del 2022. Dirección de internet: <http://dx.doi.org/10.18235/0002156>
- Lasheras, M., Boix, C. y Ruiz-Huerta, J. “Crecimiento económico y modernización institucional del sector público,” *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, Vol. 26, 1993, consultada por Internet el 8 de septiembre del 2022. Dirección de internet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=273958>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. “Política Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación,” 2020, consultada por Internet el 27 de septiembre del 2022. Dirección de internet: [https://www.minciencia.gob.cl/politicactci/documentos/Politica-Nacional-CTCi\\_Chile-2020.pdf](https://www.minciencia.gob.cl/politicactci/documentos/Politica-Nacional-CTCi_Chile-2020.pdf)
- Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. “Plan de Acción de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación,” 2020, consultada por Internet el 27 de septiembre del 2022. Dirección de internet: [https://www.minciencia.gob.cl/politicactci/documentos/Politica-Nacional-CTCi\\_Plan\\_Accion\\_Chile\\_2020.pdf](https://www.minciencia.gob.cl/politicactci/documentos/Politica-Nacional-CTCi_Plan_Accion_Chile_2020.pdf)
- OCDE/Eurostat. “Oslo Manual: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación,” 2007, consultada por Internet el 20 de septiembre del 2022. Dirección de internet: <https://doi.org/10.1787/9789264065659-es>
- OCDE. “La OCDE ayudará a hacer de la innovación un punto central de la estrategia de crecimiento global del G20,” 2016, consultada por Internet el 20 de septiembre del 2022. Dirección de internet: <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/la-ocde-ayudara-a-hacer-de-la-innovacion-un-punto-central-de-la-estrategia-de-crecimiento-global-del-g20.htm>
- OECD. “Science, Technology and Innovation Outlook 2016,” 2016, consultada por Internet el 20 de septiembre del 2022. Dirección de correo: [http://dx.doi.org/10.1787/sti\\_in\\_outlook-2016-en](http://dx.doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-en)
- OCDE. “Toolkit for measuring the digital economy. G20 DETF,” 2018, consultada por Internet el 20 de septiembre del 2022. Dirección de internet: <https://www.oecd.org/g20/summits/buenos-aires/G20-Toolkit-for-measuring-digital-economy.pdf>



Salinas, A. D. R. "La Administración Pública en función del desarrollo económico," *International Review of Administrative Sciences*, Vol. 28, No. 3, 1962, consultada por Internet el 8 de septiembre del 2022. Dirección de internet: <https://doi.org/10.1177/002085236202800306>  
Secretaría de Economía. "Comité Intersectorial para la Innovación," 2022, consultada por Internet el 27 de septiembre del 2022. Dirección de internet: [http://innovacion.economia.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=2&Itemid=256](http://innovacion.economia.gob.mx/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=2&Itemid=256)  
Thompson, V. "Bureaucracy and innovation," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 10, No. 1, 1965, consultada por Internet el 8 de septiembre del 2022. Dirección de internet: <https://doi.org/10.2307/2391646>  
Zaltman, G., Duncan, R., y Holbeck, J. "Innovations and Organizations," 1973. New York: John Wiley & Sons.

# Valoración de Espiga de Cebadas Imberbes bajo Estrés Hídrico en el Noreste de México

Sacramento Gómez Salgado<sup>1</sup>, Dra. María Alejandra Torres Tapia<sup>2</sup>,  
Dr. Víctor Manuel Zamora Villa<sup>3</sup>, MC. Modesto Colín Rico<sup>4</sup>, Karla Andrea Flores Pérez<sup>5</sup>

**Resumen**—En un sistema de producción es requisito indispensable el abastecimiento de agua durante el desarrollo del cultivo, ya sea por temporal o de riego, puede causar una efectación en el rendimiento; se estudiaron líneas de cebada imberbe en el Municipio de Navidad, Nuevo León, México, bajo diferente número de riegos, valorando las características relacionadas con el rendimiento de grano. Cada riego se analizó en parcelas divididas con tres repeticiones; encontrando un efecto positivo, a mayor número de riegos mayor peso y número de granos por espiga; destacando G2 y G7 con tres riegos de auxilio; inclusive se obtuvieron altos valores de largo, ancho y peso de espiga con solo dos riegos de auxilio, indicando que estas líneas pudieran producir rendimientos aceptables aún con un riego menos, permitiendo tener una buena característica de distinción para un posible registro como nuevas variedades, además de ser recomendadas para el noreste de México.

**Palabras clave**—cebada, espiga, estrés hídrico

## Introducción

En la producción de cebada (*Hordeum vulgare* L.) según estudios nacionales se necesitan aproximadamente 1,400 litros de agua para producir un kilogramo de grano (CEDRSSA, 2015; Demin, 2014); siendo el suministro de agua un factor importante en el establecimiento de cultivos junto con las condiciones de suelo, ya que a falta de humedad y suelos con exceso de sales afectan en gran medida el desarrollo y por consecuencia al rendimiento, así como la misma sostenibilidad de la agricultura (López *et al.*, 2018).

En los últimos años, algunos estados de México como Chihuahua, Coahuila y Nuevo León han sufrido sequía y en su caso desabasto de agua, debido a la falta de lluvias, causando una disminución en los niveles de agua en los mantos acuíferos y pozos ejidales, provocando pérdida en los cultivos de manera parcial con bajo rendimiento o total, cuando no hubo producción ya sea de forraje o de grano (INEGI, 2020).

La falta de recursos económicos y de ingeniería en proporcionar de manera artificial el abasto de agua para la producción agrícola, lleva a la necesidad de buscar otras alternativas, entre ellas, se encuentra el mejoramiento genético de cultivos, el cual juega un papel importante en la generación de nuevas variedades que se caractericen en tener adaptabilidad a diferentes tipos de suelos o condiciones ambientales, tolerancia a plagas o enfermedades, inclusive con mayor valor agronómico como el rendimiento y calidad de grano, en el caso de cebada (Colín *et al.*, 2007, 2009, 2020). Se conoce que ambos atributos dependen de las cualidades genéticas, manejo, suelo, la cantidad y distribución de la precipitación, así como a la respuesta a diferentes factores como el estrés hídrico o de baja precipitación (sequía) (Alghabari y Thsan, 2018; Cai *et al.*, 2020; Eliş y Yildirim, 2021).

A pesar de que el cultivo de cebada tiene un alto nivel de adaptación y puede ser producido tanto en temporal o con riego, se han encontrado diferentes respuestas en el rendimiento y desarrollo del grano (Alghabari y Thsan, 2018; Ayad y Hassan, 2018; Eliş y Yildirim, 2021). El mejoramiento hacia la adaptación y tolerancia a sequía puede conseguirse al identificar uno o más caracteres superiores en la planta, donde el mejoramiento tradicional considera la variación genética partiendo de material genético nativo, materiales silvestres y aún mejorado, obteniendo cruces con buenas posibilidades y caracteres de interés agronómico.

En los últimos años se han generado líneas imberbes de cebada forrajera, con características de *stay green*, debida a una lenta movilización de nutrientes hacia la espiga y mayor permanencia verde del follaje (Thomas y Howarth 2000; Torres *et al.*, 2019). Es de interés que en estas nuevas líneas de cebada se cuente con suficiente información para implementar metodologías de selección accesibles con finalidad de tener una disponibilidad

<sup>1</sup> Sacramento Gómez Salgado es Alumno de 7° semestre del Programa Educativo Ingeniero Agrónomo en Producción en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila.

<sup>2</sup> La Dra. María Alejandra Torres Tapia es Profesora-investigadora del Departamento de Fitomejoramiento en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila, México. [atorres\\_tapia@hotmail.com](mailto:atorres_tapia@hotmail.com) (**autor correspondiente**)

<sup>3</sup> El Dr. Víctor Manuel Zamora Villa es Profesor-investigador del Departamento de Fitomejoramiento en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila, México

<sup>4</sup> El MC. Modesto Colín Rico es Profesor-investigador del Departamento de Fitomejoramiento en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila, México

<sup>5</sup> Karla Andrea Flores Pérez es Alumna de 7° semestre del Programa Educativo Ingeniero Agrónomo en Producción en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila.

continua de nuevas variedades, mediante estudios sobre distinción o comparación con otras variedades comerciales o especies. Por ello, se estableció el objetivo de evaluar las espigas de genotipos de cereales producidos bajo estrés hídrico dado por diferente número de riegos, bajo la hipótesis de que a cierto número de riegos en la producción de genotipos de cereales de grano pequeño en condiciones como las del Municipio de Navidad, Nuevo León, México, se obtengan mayor tamaño de espiga y mayor número de granos, sobresaliendo por lo menos un genotipo de cebada imberbe experimental en comparación a un cereal comercial.

### Descripción del Método

#### *Ubicación del experimento en campo*

Se realizó en el Campo experimental “Ing. Humberto Treviño Siller” en Navidad, Nuevo León, ubicado en la Colonia agrícola de Navidad, del Municipio de Galeana, N.L., a 84 Km de la ciudad de Saltillo, Coahuila, por la carretera 57 (Saltillo - San Roberto), en las coordenadas geográficas 25° 04' latitud norte y 100° 37' longitud oeste, y altitud de 1895 msnm. La temperatura media anual es de 14.6°C y, precipitación media anual de 492 mm (Arriaga *et al.*, 2000).

#### *Descripción de los materiales genéticos*

Se evaluaron 10 líneas experimentales de cebada forrajera imberbe con carácter *stay green* (de la G1 a G10), tres variedades de cebada (GABYAN95 (G11), Esperanza (G12) y ALICIAN221 (G13)), así como una línea experimental de trigo (AN-263 (G14) y la variedad Cuauhtémoc de avena (G15).

#### *Establecimiento del experimento*

Se preparó el terreno conforme a las labores tradicionales para el establecimiento de cereales de grano pequeño en condiciones de riego, sembrando manualmente los materiales genéticos en suelo húmedo, a una densidad de siembra de 120 kg ha<sup>-1</sup> en parcelas de 6 surcos de 3.0 m de longitud, espaciados a 0.35 m, mediante un diseño de bloques completamente al azar con tres repeticiones, donde cada parcela fue considerada una repetición de acuerdo con Zar (1996).

#### *Tratamientos*

Para evaluar la respuesta al déficit hídrico, se plantearon un diseño de parcelas divididas con riegos como parcela grande y genotipos como parcela chica, aplicando 3 niveles de riego: a) el riego de siembra y uno auxilio, b) el riego de siembra y dos auxilios y c) el riego de siembra y tres auxilios, siendo este último el testigo.

#### *Cosecha de espigas*

Se realizó la cosecha de 10 espigas por cada material genético a los 120 días después de la siembra en una etapa fenológica de madurez fisiológica según Zadoks *et al.* 1974.

Las espigas se llevaron al Laboratorio de ensayos de semillas en el Centro de Capacitación y Desarrollo en Tecnología de Semillas de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

#### *Variables evaluadas*

Ancho de espiga. Con ayuda de un Barnier se midió el ancho de cada espiga, registrando el resultado en centímetros.

Largo de espiga. Se determinó utilizando un escalímetro o regla, midiendo desde la base hasta el ápice de la espiga, registrando el dato en centímetros.

Peso de espiga. Se pesó cada espiga utilizando una balanza analítica de 0.0001 g de precisión, registrando el peso en gramos.

Número de granos por espiga. Se procedió a separar los granos y contabilizar los granos de cada espiga.

Peso de granos por espiga. En seguida de obtener el número de granos, se pesaron los granos de cada espiga con ayuda de una balanza analítica de 0.0001 g de precisión, registrando el peso en gramos.

#### *Análisis Estadístico*

Los datos fueron analizados mediante un diseño en parcelas divididas utilizando el paquete SAS Versión 9.0 (2002), donde la parcela grande fueron los riegos, la media las repeticiones y la parcela chica los genotipos. Se realizaron pruebas de comparación de medias con DMS.

### Resumen de resultados

Una vez obtenidos y analizados los datos de los números de riegos en los genotipos evaluados. Los resultados de la investigación se describen a continuación.

El análisis de varianza resultante, mostró diferencias altamente significativas en las fuentes de variación riegos, genotipos y la interacción riego por genotipos, con excepción de repeticiones que resultó sin diferencia significativa (Cuadro 1). Teniendo en promedio general para longitud y ancho de espiga de 8.78 y 1.18 cm, respectivamente; y un Coeficiente de Variación (CV) de 12.97 y 15.72%, cada una de las variables mencionadas.

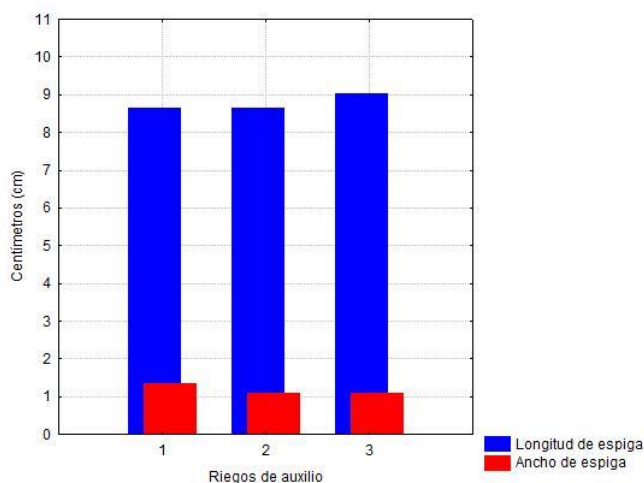
En el caso de pesos de espiga y granos, se obtuvieron promedios de 1.72 y 1.44 g, así como 26.31 y 30.05% de CV. Mientras que en número de granos por espiga se tuvo un valor de 40.59 g y 21.65% de CV.

**Cuadro 1. Cuadrados medios, desviación estándar, diferencias y nivel significativas de las variables estudiadas de cebadas imberbes y otras especies de grano pequeño bajo diferente número de riego de auxilio en Navidad, N.L.**

Fuente de variación	gL	LE	AE	PE	NG	PG
Riego	2	6.88**	3.18**	1.42**	206.36**	0.94**
Genotipo	14	243.64**	1.50**	11.27**	6054.14**	10.45**
Repetición	9	1.76*	0.08**	0.12 <sup>NS</sup>	89.27 <sup>NS</sup>	0.12 <sup>NS</sup>
Riego*Genotipo	28	11.13**	0.09**	0.46**	242.16**	0.40**
Error Exp.	394	1.30	0.03	0.20	77.27	0.19
Promedio		8.78	1.18	1.72	40.59	1.44
CV		12.97	15.72	26.31	21.65	30.05
DE		±1.14	±0.19	±0.45	±0.79	±0.43

\*\* Altamente significativo al 0.01%; <sup>NS</sup> No significativo al 0.1%; Error Exp.= Error experimental; CV= Porcentaje de Coeficiente de variación; DE= Desviación estándar; gL= Grados de Libertad; LE= Longitud de espiga (cm); AE= Ancho de espiga (cm); PE= Peso de espiga (g); NG= Número de granos por espiga; PG= peso de granos por espiga (g).

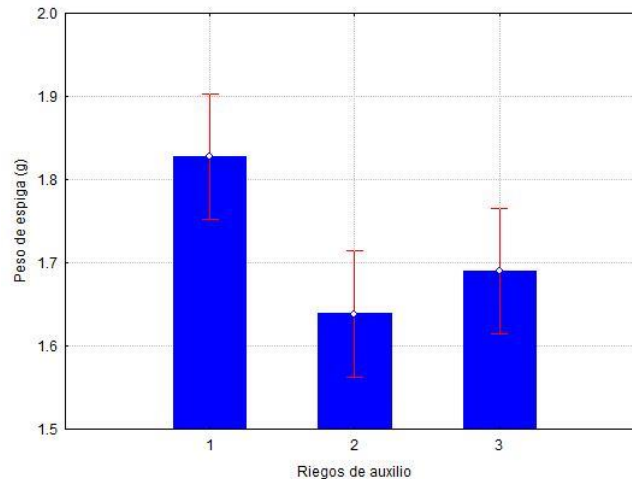
Debido a las diferencias significativas en las fuentes de variación, se realizó una prueba de comparación de medias entre riegos, donde la aplicación de tres riegos de auxilio presentó un mayor valor de Longitud de Espiga (LE) de 9.03 cm; mientras que a uno y dos riegos de auxilio resultaron con valores similares de 8.64 y 8.66 cm (Figura 1). Los resultados obtenidos coinciden con otros estudios (El-Seidy *et al.*, 2019; Ali *et al.*, 2012), al comparar un riego normal (tres riegos de auxilio) y un riego con estrés, observaron diferencias en la longitud y número de espiga por planta en el mismo cultivo (El-Seidy *et al.*, 2019). En cambio, en la variable Ancho de espiga (AE), la aplicación de un solo riego obtuvo la mayor medida de espiga de 1.35 cm. Y en el caso de dos y tres riegos de auxilio, resultaron con un promedio 1.10 cm en ambos.



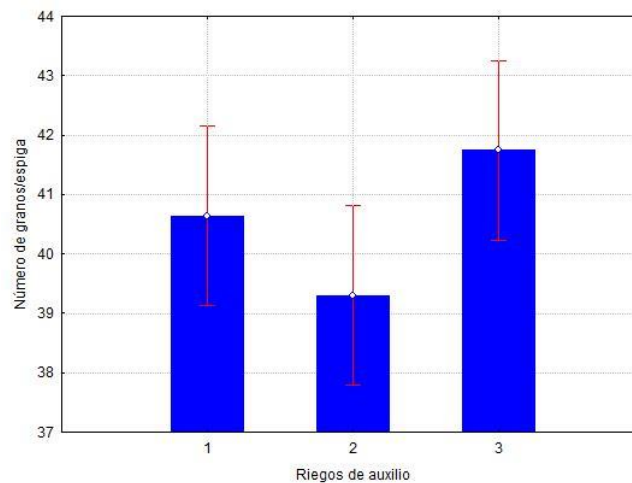
**Figura 1. Respuesta de la longitud y ancho de espiga de cebada imberbe var. GABYAN95 producida bajo diferente número de riegos en Navidad, L.N. México**

Con respecto a Peso de Espiga (PE), la prueba de comparación entre número de riegos reflejo que a un solo riego de auxilio, se obtuvo el mayor valor promedio de los genotipos con 1.82 g por espiga, seguido de tres aplicaciones de auxilio con un peso de 1.69 g por espiga; y por último un peso de 1.64 g por espiga al aplicar dos riegos de auxilio, como se muestra en la Figura 2.

En la prueba de medias en la variable Número de granos por espiga, se encontró que al aplicar tres riegos de auxilio durante el desarrollo del cultivo, se generaron más granos teniendo en promedio 42 granos por espiga, seguida la aplicación de un solo riego que obtuvo un promedio de 41 granos por espiga, mientras que a dos riegos se obtuvo tan solo 39 granos por espiga (Figura 3). Estos resultados coinciden con Alghabari y Thsan, (2018), quienes estudiaron el efecto del estrés hídrico en cebada, reportando que a mayor estrés causa un efecto negativo en la producción de grano por planta y el tamaño de grano. El momento de la aplicación de riegos es importante durante la etapa de llenado de grano, ya que puede causar una reducción en el peso del grano, debido a la acumulación de materia seca en los granos durante el crecimiento (Ayad & Hassan, 2018), de tal forma que no hay suficientes riegos durante el desarrollo del cultivo causará una disminución en el peso y por ende en el número de granos, como sucedió en este estudio; ya que a mayor número de riegos se obtendrán mayor peso de espigas dado por el mayor número de espigas y granos en cereales de grano pequeño (Buenrostro *et al.*, 2022)



**Figura 2. Respuesta de peso de espiga de cebada imberbe var. GABYAN95 producida bajo diferente número de riegos en Navidad, L.N. México**

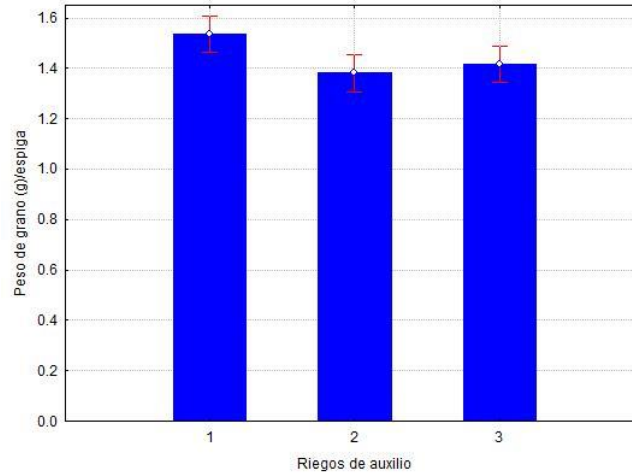


**Figura 3. Respuesta de número de grano por espiga de cebada imberbe var. GABYAN95 producida bajo diferente número de riegos en Navidad, L.N. México**

Con respecto a la variable Peso de grano (PG), la prueba de medias refleja que tan solo con un riego de auxilio se obtuvo mayor peso en los granos producidos con 1.53 g por espiga, seguido por el resto de los riegos aplicados con 1.38 y 1.42 g por espiga, respectivamente, como se muestra en la Figura 4. En este estudio la teoría de Ayad y Hassan (2018), donde menciona que conforme existe más abasto de agua en el cultivo de cebada, mayor acumulación de materia seca durante el desarrollo del grano, no se logró comprobar, tal vez se deba a otro aspecto como la composición genética de los genotipos, donde se haya expresado un cierto nivel de tolerancia al estrés hídrico como se ha encontrado en algunos materiales de cebada originarios de 28 países (Cai *et al.*, 2020).

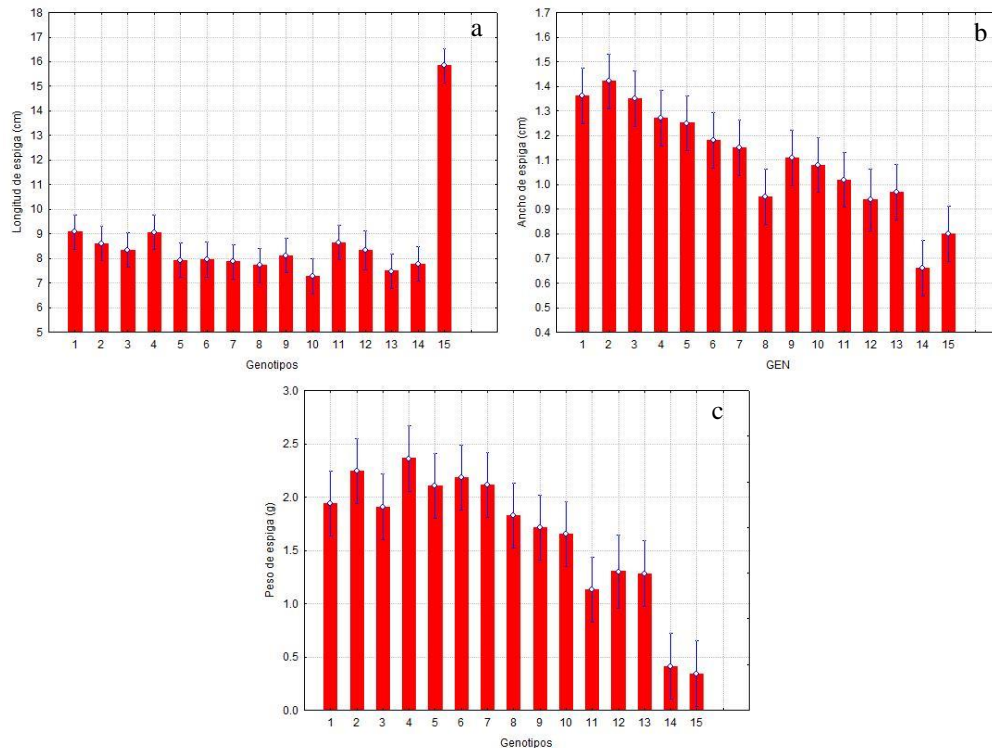
En el análisis de comparación de medias entre genotipos, se destacaron algunos genotipos en los diferentes riegos. En un riego de auxilio, sobresalieron el G15 (Avena var. Cuauhtémoc) en la variable Largo de Espiga (LE) con 22.4 cm, los genotipos G2, G6, G7 y G8 (CANI-10, CANI-99, CANI-104 y CANI-108) en las variables Ancho de Espiga (AN), Peso de Espiga (PE), Número y peso de granos (NG y PG), con la excepción de la variable AE, donde CANI-108 obtuvo menor valor; estos resultados confirman que algunos genotipos de cebada podrían mostrar una variabilidad genotípica considerable a la sequía (Cali *et al.*, 2020), ya que en otros estudios en genotipos de cebada imberbe, se han tenido significancias en el peso de mil semillas entre los genotipos en condiciones del noreste de México (Torres *et al.*, 2020)





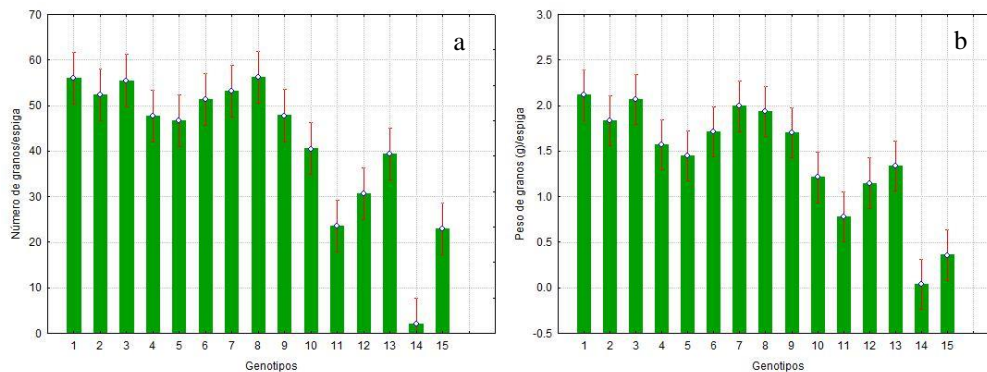
**Figura 4. Respuesta de peso de grano por espiga de cebada imberbe var. GABYAN95 producida bajo diferente número de riegos en Navidad, L.N. México**

Con dos riegos de auxilio, la avena var. Cuauhtémoc (G15), nuevamente destacó en la variable largo de espiga LE con 15.9 cm, mientras en la variable ancho de espiga (AE) sobresalió el G2 (CANI-10) con 1.42 cm; así mismo G4 (CANI-82) resultó con mayor respuesta en PG con 2.30 g por espiga, como se observa en la Figura 5.



**Figura 6. Respuesta de Longitud de espiga (a), anchos de espiga (b) y peso de espiga (c) de cebada imberbe var. GABYAN95 producida bajo dos de riegos de auxilio en Navidad, L.N. México**

En cuanto a tres riegos de auxilio, nuevamente G15 (Avena var. Cuauhtémoc) presentó la mayor logitud de espiga con 18.72 cm; mientras que G1, G2, G3, G7 y G8 (CANI-9, CANI-10, CANI-15, CANI-104 y CANI-108) presentaron mayor número de grano desde 51 hasta 56 granos por espiga, así como mayor peso de espiga desde 2.12 a 2.40 g, incluyendo a G6 (CANI-99), como se muestra en la Figura 6.



**Figura 6. Respuesta de número de grano por espiga (a) y peso de grano por espiga (b) de cebada imberbe var. GABYAN95 producida bajo tres riegos de auxilio en Navidad, L.N. México**

### Conclusiones

Los datos obtenidos confirman que las cebadas tienen una enorme capacidad de adaptación a los ambientes con poca disponibilidad de agua. El número de riegos aplicados en la evaluación de estos materiales genéticos tiene un efecto directo en el desarrollo y rendimiento de las espigas, siendo que a mayor número de riegos mejor será la longitud y llenado de la espiga, al aplicar los tres riegos de auxilio, los genotipos de cebada imberbe que destacaron son G1, G2, G3, G7 y G8, con mayor desarrollo de espiga. De la misma forma los genotipos G4 y G2 sobresalieron con solo dos riegos de auxilio, lo que indica que estos materiales pueden llegar a desarrollar espiga con un riego menos, permitiendo tener una buena característica de distinción para un posible registro como nuevas variedades, además de ser recomendadas para el noreste de México.

### Recomendaciones

Es fundamental realizar en tiempo y forma una buena aplicación de los riegos, ya que de esto dependerá el desarrollo de los genotipos (cultivos), de la misma forma esto nos permitirá identificar con mayor precisión el efecto del estrés; así como evaluar otras variables agronómicas como cobertura de follaje, la actividad fotosintética de las plantas, el rendimiento de grano y calidad de semilla producida bajo este tipo de estrés hídrico; y tal vez el comparar con un estudio en condiciones controladas de temperatura y potencial hídrico de laboratorio pueda confirmar la distinción de entre los genotipos.

### Referencias

- Alghabari, F., & Ihsan, M. Z. "Effects of drought stress on growth, grain filling duration, yield and quality attributes of barley (*Hordeum vulgare* L.)". *Bangladesh Journal of Botany*, 47(3), 421–428. 2018. <https://doi.org/10.3329/bjb.v47i3.38679>
- Arriaga, L., Espinoza, JM, Aguilar, C, Martínez, E, Gómez, L y Loa E. "Regiones terrestres prioritarias de México". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 611 p. 2000.
- Ayad H. Ali and Hassan N. Mansour "Effect of imposed water stress at certain growth stages on growth and yield of barley grown under different planting patterns". *Plant Archives* Vol. 18 No. 2, 2018 pp. 1735-1744 e-ISSN:2581-6063 (online), ISSN:0972-5210
- Buenrostro, RJF, Covarrubias, PJ, Solís, ME, Ledesma, RL, Cervantes, OF, Mandujano, BA, Raya, PJC y Gámez, VAJ. "Environment and limited irrigation impacts on Wheat grain yield in Guanajuato, Mexico". *Rev. Fitotec. Mex.* Vol. 45 (1): 65-73, 2022
- Cai K, Chen X, Han Z, Wu X, Zhang S, Li Q, Nazir MM, Zhang G and Zeng F. "Screening of Worldwide Barley Collection for Drought Tolerance: The Assessment of Various Physiological Measures as the Selection Criteria". *Front. Plant Sci.* 11:1159. 2020. doi: 10.3389/fpls.2020.01159
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y Soberanía Alimentaria. CEDRSSA. "Reporte del CEDRSSA: Las semillas en México. Fecha de consulta en internet: 24 de julio de 2022. 29 pp [http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/93Las\\_semillas\\_en\\_M%C3%A9xico\\_-\\_agosto\\_2015.pdf](http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/93Las_semillas_en_M%C3%A9xico_-_agosto_2015.pdf)
- Colín, RM, Zamora VVM, Torres, TMA, Lozano, Del RAJ, De León, CH y Colín JHG. "ALICIAN 221: Variedad de cebada forrajera imberbe o capuchona para producción de forraje invernal en la comarca Lagunera y otras áreas ganaderas del noreste de México". *Diseminación de la investigación en la educación superior: Celaya 2020*. Editorial Academia Journals. Elibro ISBN online 978-1-939982-63-6. pp.510-514. 2020.
- Colín, RM, Zamora, VVM, Lozano, del RAJ, Martínez, ZG y Torres, TMA. "Caracterización y selección de nuevos genotipos imberbes de cebada forrajera para el norte y centro de México". *Téc Pecu Méx* 45(3):249-262. 2007. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61345301>
- Colín, RM, Zamora, VVM, Torres, TMA y, Jaramillo SMA. "Producción y valor nutritivo de genotipos imberbes de cebada forrajera en el norte de México". *Téc Pecu Méx* 47(1):27-40. 2009.
- Demin Pablo E. "Aportes para el mejoramiento y manejo de los sistemas de riego. Métodos de riego: fundamentos, usos y adaptaciones". Ediciones Instituto Nacional en Tecnología Agropecuaria. ISBN 978- 987-521-512-2.2014.

- Eliš Seval and Yıldırım Mehmet. "Dual-purpose ability of barley and wheat at drought and heat stress conditions". *Journal of Aridland Agriculture* 2021, 7: 103-108 doi: 10.25081/jaa.2021.v7.6879 <https://updatepublishing.com/journal/index.php/jaa>
- El-Seidy, EH, *et al.*, "Evaluation of Some Barley Varieties under the Influence of Different Irrigation Rates". *East African Scholars J Agri Life, Vol 2, Iss 5 (May, 2019): 247-252. Sci ISSN 2617-4472 (Print) | ISSN 2617-7277 (Online) | Published By East African Scholars Publisher, Kenya. 2019.*
- INEGI, 2020. <https://www.inegi.org.mx/app/scian/>
- SAS Institute Inc. Base SAS® 9.1.3 Procedures Guide. Second Edition, Vol. 4. Cary, NC: SAS Institute Inc. USA. 398 p. 2009.
- Thomas, H. And Howarth, CJ. "Five ways to stay green". *J Exp Bot* 51:329-337. doi.org/10.1093/jexbot/51.suppl\_1.329. 2000.
- Torres, TMA, Zamora, VMV, Colín, RM, Foroughbakch, PR, Ngangyo-Heya, M. "Caracterización y agrupamiento de cebadas imberbes mediante sensores infrarrojos y rendimiento de forraje". *Rev. Mex. Cienc. Agric.* 10(5):1125-1137. 2019
- Torres, TMA, Zamora, VVM, Foroughbakch, PR, Colín, RM, Flores, SG, Ngangyo, HM. "Comparación de líneas de cebada y otras especies mediante atributos fisiológicos y bioquímicos de semillas". *Diseminación de la investigación en la educación superior: Celaya 2020.* Editorial Academia Journals. Elibro ISBN online 978-1-939982-63-6. pp. 2621-2626. 2020.
- Zadoks, JC, Chang, TT and Konzak, CF. "A decimal code for the growth stages of cereals". *Weed Research*, Volume 14. 415-421. 1974.
- Zar, JH.. "Biostatistical analysis". 3° Ed. Prentice-Hall. Inc. Upper Saddle River. New Jersey. 662 pp. 1996

## Repositorios Institucionales en México: El Caso del RITEC

Mtro. Diego González Algara<sup>1</sup>, Mtra. Beatriz Mendoza Gómez<sup>2</sup>,  
Mtro. Francisco Javier González Rivas<sup>3</sup>, Mtra. Ilse Janeth Roblero Espinosa<sup>4</sup>  
y Mtra. María del Carmen Pineda Camacho<sup>5</sup>

**Resumen**— Se presenta un panorama del uso del Repositorio Institucional (RI) del Tecnológico de Monterrey (RITEC). Esto mediante un método de investigación mixto, que combina el análisis cuantitativo y documental de accesos a este RI, lo que permitió establecer un registro histórico-comparativo, del primer trimestre de cada año, desde el inicio de las operaciones de la plataforma RITEC en 2017, hasta el 2022. Se muestra que se mantiene una tendencia de uso en el RITEC en temas buscados, también la procedencia y utilidad para comunidades educativas de diferentes países.

**Palabras clave**— Repositorios Digitales; Sociedad del Conocimiento; Acceso Abierto; México.

### Introducción y marco teórico

La sociedad de la información y sociedad del conocimiento son dos expresiones que en el campo educativo se refieren al uso de dispositivos digitales para facilitar el aprendizaje y consolidar un modelo integral de educación que cumpla con los objetivos tecno-pedagógicos de la actualidad. En este sentido, la introducción de tecnologías en las aulas y el incremento de cursos en línea han abierto nuevos horizontes para mejorar la calidad de la educación y han incidido en la transformación de los modelos educativos que se basan en la infraestructura tecnológica y en el Internet para procesar y transmitir información (Tenorio: 2019).

Dentro de esta línea de trabajo, se encuentra el movimiento de Acceso Abierto, que se basa en el convencimiento de que la libre circulación de las ideas no sólo es un derecho humano, sino que se trata de un instrumento de mejora de la propia ciencia. Surge de la necesidad imperiosa de hacer accesibles los conocimientos a todos los que puedan utilizarlos, aplicarlos o aumentarlos, su finalidad es hacer un mejor uso de los recursos, minimizar la duplicación de esfuerzos, encontrar fuentes que permitan fortalecer el discurso de la investigación.

Los RI, dentro del esquema de acceso abierto, son sistemas de información que tienen como fin organizar, preservar y difundir, en modo de acceso abierto, recursos científicos y académicos (Duperet et al., 2015). Deben ser sustentables a largo plazo, permiten incrementar y fortalecer el acceso a los recursos, cuentan con mecanismos para el depósito de material por el creador u otra persona y una arquitectura para manejar contenidos y metadatos, además de prestar servicios como búsquedas, recuperación, administración, control de acceso y permisos (Universidad Nacional Autónoma de México, 2015-2017).

El libre acceso a la información proveniente del RITEC constituye una herramienta para lograr un acceso igualitario y democrático a los productos de la investigación científica y humanística del país, así como de otras naciones. Creados con la misión de almacenar, organizar, difundir, clasificar y darle relevancia a los resultados de la investigación, los repositorios juegan un papel fundamental en la búsqueda de información en las sociedades de la información. Ahora bien, como se ha señalado en UNESCO (2005), las sociedades de los países del sur global, encuentran un reto muy

<sup>1</sup> Diego González Algara es Prefecto de Estudios de Cumbres International School y Prepa Anáhuac Oaxaca, Profesor adscrito a la Facultad de Idiomas de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca y Doctorante en Tecnología Educativa en la Universidad del País Innova., [diego.gonzalez@cumbresoaxaca.com](mailto:diego.gonzalez@cumbresoaxaca.com)

<sup>2</sup> Mtra. Beatriz Mendoza Gomez es profesora investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Docente en línea: Instituto de Estudios Universitarios (IEU) y Doctorante en Tecnología Educativa en la Universidad del País Innova. [mendozagb@hotmail.com](mailto:mendozagb@hotmail.com)

<sup>3</sup> Mtro. Francisco Javier González Rivas es Coordinador de la licenciatura en filosofía en la Facultad de Humanidades Campus VI, Universidad Autónoma de Chiapas. Doctorante en Tecnología Educativa en la Universidad del País Innova [francisco.rivas@unach.mx](mailto:francisco.rivas@unach.mx)

<sup>4</sup> Mtra. Ilse Janeth Roblero Espinosa., colabora en la Coordinación de Educación en Línea de la Universidad Pablo Guardado Chávez, Doctorante en Tecnología Educativa en la Universidad del País Innova. [ilse.roblero@upgch.mx](mailto:ilse.roblero@upgch.mx)

<sup>5</sup> Mtra. María del Carmen Pineda Camacho es Directora de Entrada de Estudios Creativos del área de profesional (Escuela de Humanidades y Educación EHE y Escuela de Arquitectura, Arte y Diseño EAAD) y profesora de planta en preparatoria en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Chiapas. Doctorante en Tecnología Educativa en la Universidad del País Innova [mcpineda@tec.mx](mailto:mcpineda@tec.mx)

grande a la hora de proponer estrategias para cerrar la brecha digital, problema que se agudiza al considerar la construcción social del conocimiento.

En este sentido, los RI están llamados a convertirse en herramientas que permitan eliminar las distancias entre las personas, en lo que respecta al acceso a la información y la construcción democrática del conocimiento. Ahora, los repositorios digitales pertenecientes a instituciones de educación superior, particularmente el diseñado por el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey, tiene la misión principal de permitir el acceso y la visibilidad de los productos de investigación producidos por esa casa de estudios, así como las suscripciones que tiene dicha institución de educación superior. La comunidad académica de ITESM, tiene acceso libre e ilimitado al software del RITEC, con el cual se garantiza la disponibilidad de la información de manera democrática y libre para su consulta y con ella, la creación de conocimiento.

### **Delimitación y planteamiento del problema de investigación**

En esta investigación nos centraremos en el uso de la plataforma del RITEC en el contexto de su inicio en el 2017 hasta el 2022. Lo anterior con el objetivo de considerar los temas más importantes que ofrece el RITEC a la comunidad científica y como una herramienta eficaz para el acceso a la información y la construcción de conocimiento.

El RITEC comenzó su funcionamiento en el año de 2017, y desde aquel año se ha convertido en el instrumento institucional del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores Monterrey, que permite el acceso a publicaciones científicas, artísticas o técnicas, de manera gratuita, de acuerdo a las directrices internacionales de Ciencia Abierta. De esta forma, los materiales digitalizados pueden ser leídos, descargados, copiados, distribuidos, impresos, buscados o enlazados y utilizados con propósitos legítimos ligados a la investigación científica, a la educación o a la gestión de políticas públicas, sin otras barreras económicas, legales o técnicas que las que suponga Internet.

Actualmente el RITEC cuenta con acceso libre a:

- 21438 Colecciones patrimoniales documentales y de arte
- 2596 Recursos didácticos para apoyar, complementar, acompañar o evaluar el proceso educativo
- 354 Documentos de carácter institucional informativos, normativos o administrativos
- 3335 Investigaciones científicas producidas o editadas por los miembros del Tecnológico de Monterrey
- 1701 Revistas científicas y de divulgación editadas por el Tecnológico de Monterrey
- 10559 Tesis y Trabajos para obtener un grado académico del Tecnológico de Monterrey

### **Metodología**

La metodología que se siguió para lograr el objetivo fue mediante un método mixto, es decir que combina el análisis cuantitativo y documental de accesos a RITEC, que aporta información para alcanzar nuestro objetivo.

### **Análisis de Datos**

En este trabajo se ha decidido establecer un registro histórico-comparativo, del primer trimestre de cada año, desde el inicio de las operaciones de la plataforma RITEC en 2017, hasta el año presente 2022. Lo anterior responde al objetivo de nuestra investigación, que consiste en conocer los 10 temas más investigados en el RITEC del periodo del 2017 al 2022 del primer trimestre (enero-marzo) de cada año para visualizar cuáles son las áreas de investigación más visitadas por los usuarios. De tal manera que se han llegado a los siguientes resultados, que permiten medir tendencias y tráfico de información a través del uso del RI (Ver tablas 1,2 y 3)..

En el comparativo que se realiza en este estudio de las 10 áreas más buscadas en RITEC entre enero 2017-2022 y marzo 2017-2022, nos indican que hay un gran crecimiento en su uso desde que se creó hasta la actualidad. Por ejemplo, como se puede observar en la tabla 1 en el año 2017 no hubo ninguna búsqueda en ciencias sociales comparado con marzo 2021 que se tuvieron 3899 búsquedas.

Esto habla de que hay una función que está cumpliendo el RITEC en el ofrecer recursos abiertos a los usuarios.

Un tema que llama la atención en el análisis de los resultados es la búsqueda que se mantiene constante en el análisis de estos seis años cuatro grandes áreas: la educativa, administrativa, ingeniería y ciencias sociales. El principal tema de búsqueda en términos históricos es el relacionado con el área educativa, siendo el mes de marzo de 2021 el tema más buscado con un número de consultas de 19104. En este sentido, también observamos que la



tendencia de búsqueda se incrementó de una manera realmente significativa en un 15% histórico, en los meses del trimestre 2022. Aunque es aventurado concluir alguna tesis completamente justificada respecto al aumento en el número de consultas y tráfico en las búsquedas, consideramos que esta tendencia representa un paso adelante en los esfuerzos por construir de manera democrática los conocimientos en la región de América latina.

También es de resaltar que de los meses analizados, en lo largo del tiempo hay un mayor número de búsquedas en el mes de marzo, comparado con enero. Por ejemplo si se compara el 2021 hay una diferencia del 100%. En marzo del mismo periodo, se tuvieron 30042 visitas contra 15092 en el mes de enero (Ver gráficos 1 y 2). De acuerdo a estos datos, se podría considerar que la tendencia de crecimiento, marcaría una posibilidad para argumentar a favor de la utilidad de RITEC como una herramienta digital en la construcción del conocimiento, que en el año 2022 logró poner a disposición de todos los interesados, materiales producto de la investigación e innovación al alcance de investigadores, docentes y estudiantes el importante acervo digital del ITESM.

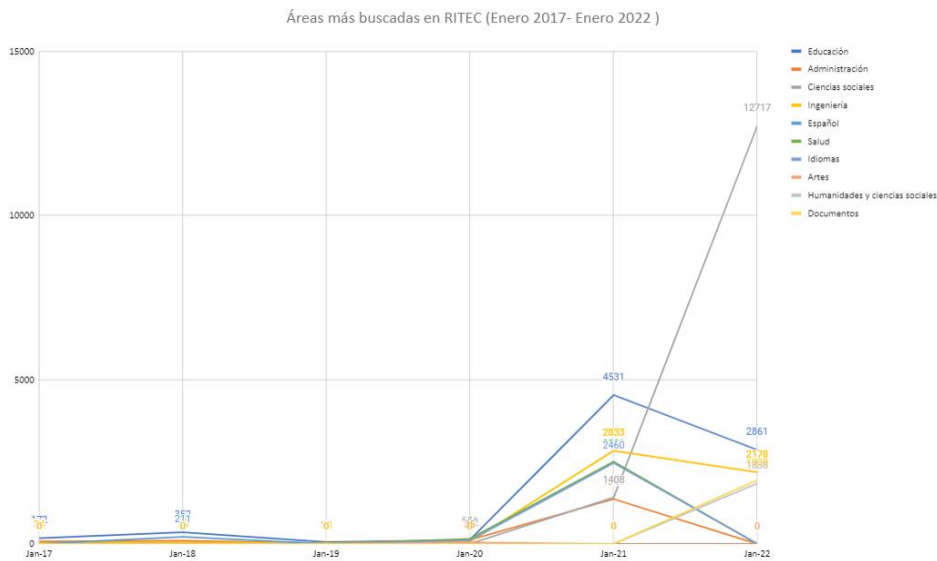


Gráfico 1 Elaboración Propia con datos de: <https://repositorio.tec.mx/page/stats>

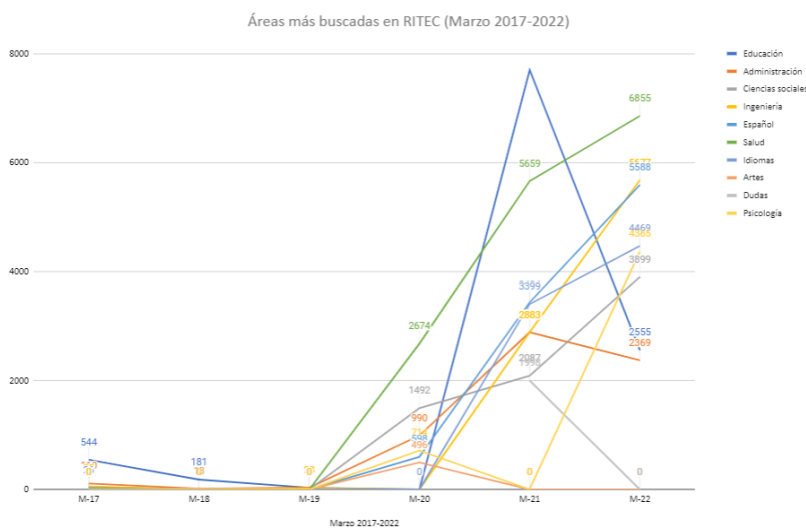


Gráfico 2 Elaboración Propia con datos de: <https://repositorio.tec.mx/page/stats>

Enero 2017-2022						
Área	Ene 17	Ene 18	Ene 19	Ene 20	Ene 21	Ene 22
Educación	172	352	52	114	4531	2861
Administración	74	91	14	113	1359	0
Ciencias sociales	22	37	0	0	1408	12717
Ingeniería	34	35	23	57	2833	2178
Español	0	211	0	0		0
Salud	0	0	0	151	2501	0
Idiomas	0	0	0	102	2460	0
Artes	0	0	0	35	0	0
Humanidades y ciencias sociales	0	0	0	0	0	1838
Documentos	0	0	0	0	0	1939

Tabla 1

Febrero 2017-2022						
Área	Feb 17	Feb 18	Feb 19	Feb 20	Feb 21	Feb 22
Educación	606	587	63	303	13465	19104
Administración	120	86	77	95	1840	2289
Ingeniería	0	60	32	50	1644	2875
Salud	0	0	0	316	4825	5967
Ciencias sociales	0	0	0	0	1563	2479

Tabla 2

Marzo 2017-2022						
	Mar 17	Mar 18	Mar 19	Mar 20	Mar 21	Mar 22
Educación	544	181	31	0	7697	2555
Administración	110	14	33	990	2885	2369
Ciencias sociales	0	14	0	1492	2087	3899
Ingeniería	55	0	23	0	2883	5677
Español	26	0	0	598	3434	5588
Salud	0	0	0	2674	5659	6855
Idiomas	0	0	0	0	3399	4469
Artes	0	13	0	496	0	0
Dudas	0	0	0		1998	0

Psicología	0	0	0	714	0	4365
------------	---	---	---	-----	---	------

Tabla 3

### Conclusiones y recomendaciones

Los RI's son espacios que ofrecen a los usuarios de todo el mundo la posibilidad de acceder a recursos variados que permiten el desarrollo de comunidades científicas.

Este proyecto se planteó conocer las áreas de investigación más buscadas en un RI, en este caso el RITEC, dentro del caminar se pudieron determinar cuatro grandes temáticas que los usuarios han estado buscando de forma sostenida en el tiempo desde su creación.

También se puede advertir, como lo maneja el documento de la UNESCO (2005), que hay un gran crecimiento en el uso de plataformas de acceso que se realizan en los seis años en que ha estado en funcionamiento el RITEC.

Se recomienda en un estudio futuro comparar el uso del RITEC con otros RI's, como es el caso del que maneja la Universidad de Nottingham el Open DOAR (Ver anexos) que ofrece estadísticas de los temas más buscados en todo el mundo, con la intención de tener una comparativa que ofrezca líneas convergentes y divergentes entre dos RI's.

Finalmente, también a manera de recomendación para un investigaciones futuras, se observa que la creación de un RI vinculado a instituciones de educación media superior puede ser una posibilidad de ir formando jóvenes científicos que puedan hacer ciencia a tempranas edades.

Todo lo analizado en este trabajo nos lleva a las palabras de Koichiro Matura, ex-director de la UNESCO: "El potencial ofrecido por la utilización razonable y resuelta de las nuevas tecnologías abre auténticas perspectivas al desarrollo humano y sostenible, así como a la edificación de sociedades más democráticas" (UNESCO: 2005).

### Referencias

- Duperet, Elaine; Denis Pérez; Mirtha Cedeño; Adrián Ramírez y Luis Montoya. 2015. Importancia de los repositorios para preservar y recuperar la información. En MEDISAN. Vol. 19, no. 10, 3080-3087. <
- González Mendoza, a. N. A., & Aguilar Juárez, I. (2015). Situación actual de los repositorios abiertos en México. Recuperado el 18 de octubre de 2022 en: <https://drive.google.com/file/d/1fAX9WJNzFpO9hebwU6XDEem2qjZDRTAN/view?usp=sharing>
- Ramírez-Montoya, María. 2018. Desarrollo Tecnológico del Repositorio Institucional del Tecnológico de Monterrey (RITEC): innovación abierta incremental. Tecnológico de Monterrey. Recuperado el 15 de octubre de: <https://repositorio.itesm.mx/handle/11285/628047>
- Tenorio Sepúlveda, G. C., Martínez Reyes, M., & Soberanes Martín, A. (2019). Repositorios de acceso abierto en las instituciones de educación superior en México, una revisión inicial mediante la metodología SCOT. Información, cultura y sociedad, (40), 117-130. Recuperado el 14 de octubre de 2022, de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-17402019000100007](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17402019000100007)
- UNESCO (2005). Hacia las sociedades del conocimiento. [https://uninnova.neolms.com/files/9056876/141908spa\(3\).pdf?lmsauth=4668e782c048b7cc849471f9d2e138d256c376b8](https://uninnova.neolms.com/files/9056876/141908spa(3).pdf?lmsauth=4668e782c048b7cc849471f9d2e138d256c376b8)
- Universidad de Nottingham. 2022. Search or browse for repositories. OpenDOAR. <http://www.opendoar.org/find.php>
- Universidad Nacional Autónoma de México. 2015-2017. Preguntas frecuentes. Repositorio Universitario de la DGTIC. Recuperado el 19 de octubre de 2022, de <http://www.rad.unam.mx/index.php/index/faq>

## Mejora del Acceso al Internet por medio de *No Breaks*

Marco Antonio González Andrade<sup>1</sup>, Estefanía Guadalupe Rodríguez Chavez<sup>2</sup> y  
Maria Ixtlali Vega Rangel<sup>3</sup> CEL340

**Resumen**—El presente estudio tiene como objetivo establecer las modificaciones requeridas en un *No Breaks* (SE-500) para ampliar el tiempo de energía eléctrica en módems de internet (*Pe Power Energy Protecting Environment*) ante la ausencia de suministro eléctrico en casa habitación en colonia popular en Irapuato, Gto.

El objeto de estudio es el módem de internet (*Pe Power Energy Protecting Environment*) de uso doméstico. El estudio se declara cuantitativo, descriptivo, prospectivo, con diseño experimental de tipo pre y post test.

Se utilizó como instrumento cronometro marca Casio, con apoyo para el registro en una guía para dicho fin. El análisis de datos se apoyó en estadística descriptiva mediante el uso de medias y desviación estándar, cuyo comparativo se realizó con la prueba t de *student* para muestras independientes, mediante software SPSS v. 28.0.1.1. A partir de las modificaciones se verifica un aumento significativo en el tiempo de conexión de internet.

**Palabras clave**—Módem, No Breaks, modificaciones.

### Introducción

La conectividad se ha vuelto clave en la productividad de las empresas y en la educación de miles de estudiantes de todos los niveles. Cualquier negocio está limitado por su capacidad de conexión, tanto a nivel interno con los colaboradores, como a nivel externo con proveedores y clientes. Esta situación, se fortaleció a partir del confinamiento por COVID 19, alcanzando máximos históricos de cobertura en el mundo.

Según la compañía tecnológica Akamai, el tráfico en Internet a nivel global aumentó el lunes 16 de marzo de 2020 en un 56%, en comparación con la media acumulada de los últimos 60 días, se incrementó un 36% el uso del móvil en voz (llamadas) respecto al lunes anterior, con un total de 74 millones de minutos y los datos tuvieron un incremento del 40% respecto al lunes 9 marzo de 2020. Telefónica confirmaba ese mismo día que el tráfico a través de las redes IP habían experimentados incrementos cercanos al 40% mientras que el uso del móvil había aumentado alrededor de un 50% en la voz, y un 25% en los datos. Asimismo, el tráfico de WhatsApp se había multiplicado por cinco en esos días (Juste, 2020).

A raíz de la pandemia, el uso de internet en los hogares incremento hasta un 120%. Las aplicaciones para uso escolar y *home office* llegaron a consumir varios recursos de los operadores, lo que implicó generar cambios en su operación en vivo, con la posibilidad de generar caídas masivas (Reforma, 2021).

En este periodo, se requirió de un esfuerzo importante por parte de las compañías de Internet para dar soporte a la demanda, la cual se vio limitada por la falta de inversión, consecuencia de la poca competencia que hay entre los operadores del sector, principalmente en aquellos que ofrecen servicios residenciales (Coutiño, 2013).

Una falla en el servicio de Internet puede generar pérdidas considerables de tiempo y dinero; en el campo educativo, presenta repercusiones en el aprendizaje y rendimiento escolar del estudiantado, este servicio puede verse afectado por la mala calidad del internet, dificultades con la configuración de red, servidor DNS mal configurado, problemas con el *router*; así mismo, por situaciones derivadas por malware, como los son conexión lenta y finalmente, situaciones que dependen del proveedor como lo son las interrupciones en el servicio, incluyendo la caída del servicio eléctrico (Luz, 2021).

Las fallas en el servicio de internet de los principales proveedores de México son intermitentes, con caídas importantes del servicio de Internet, derivados de apagones, exposición a bajas temperaturas y saturación del servicio (Sánchez, 2020).

Las fallas en la red de energía eléctrica y en la conexión de internet imposibilitaron a estudiantes el contactarse a sus actividades académicas, así como realizar sus actividades virtuales en tiempo y forma. Es de resaltar que, aunque la mayoría de las casas habitación cuentan con internet y luz eléctrica, los servicios son deficientes, ya que en días lluviosos y con rachas de viento regularmente se quedan sin energía eléctrica (Cota, 2021).

<sup>1</sup> Marco Antonio González Andrade IGEP es Ingeniero en gestión empresarial de pregrado del TECNМ/Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, Irapuato, Guanajuato. [LIS18110276@irapuato.tecnm.mx](mailto:LIS18110276@irapuato.tecnm.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Estefanía Guadalupe Rodríguez Chavez IGEP es Ingeniera en gestión empresarial de pregrado del TECNМ/Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, Irapuato, Guanajuato. [LIS18110562@irapuato.tecnm.mx](mailto:LIS18110562@irapuato.tecnm.mx)

<sup>3</sup> Maria Ixtlali Vega Rangel IGEP es Ingeniera en gestión empresarial de pregrado del TECNМ/Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, Irapuato, Guanajuato. [LIS18110106@irapuato.tecnm.mx](mailto:LIS18110106@irapuato.tecnm.mx)

Ante estas situaciones, se han generado diversas propuestas tecnológicas que atienden a estas problemáticas, particularmente el referente a la falta de suministro de corriente eléctrica, mismas que se presentan a continuación:

Quiñones (2021) realizó un estudio del “diseño e implementación de una solución de trabajo home office para los colaboradores del centro de contacto de una entidad bancaria” el cual está enfocado en una arquitectura de red robusta para los colaboradores del centro de contacto, donde se busca solucionar los incidentes recurrentes como: pérdida de señal de internet y luz en el hogar. Dicho estudio reporta que mediante el suministro de un UPS con 2 horas de autonomía, a través de una red perimetral en los hogares de mas de 500 personas, logrando realizar trabajo remoto de manera escalable y segura.

Mamani (2012) en su estudio “diseño de controlador semafórico para la ciudad de la paz” propuso diseñar un controlador alternativo que cumpla con todas las normas requeridas a pruebas de fallas eléctricas tanto en el interfaz de potencia como en los componentes del mismo controlador, el cual, brinda protección a prueba de sobre corrientes y sobretensiones eléctricas en la interfaz de potencia; lo anterior, para no dañar a la tarjeta de control programable, lo cual se puede adaptar al modem al momento de sufrir algún corte de energía eléctrica y así proteger el modem.

Ante lo expuesto, se el presente estudio pretende establecer las modificaciones requeridas en un *No Breaks* (SE-500) para ampliar el tiempo de energía eléctrica en módems de internet (*Pe Power Energy Protecting Envornment*) ante la ausencia de suministro eléctrico en casa habitación en colonia popular en Irapuato, Gto, para responder a la pregunta ¿Cuáles son las modificaciones requeridas en un *No Breaks* (SE-500) para ampliar el tiempo de energía eléctrica en módems de internet (*Pe Power Energy Protecting Envornment*) ante la ausencia de suministro eléctrico en casa habitación en colonia popular en Irapuato, Gto?

### Descripción del Método

#### *Objeto y muestra de estudio*

El objeto de estudio es un módem de internet (*Pe Power Energy Protecting Envornment*), sin modificaciones iniciales, trabajando con una muestra no probabilística de objeto tipo. En el cuadro 1, se presentan las características técnicas del mismo:

Importado por:	Equipos e insumos de telecomunicación S.A. de C.V.
Marca	<i>Pe Power Energy Protecting Envorement</i>
Modelo	CGNV5
P/N:	1522400001NO
S/N:	B52212054178
CM MAC:	606C639B410
	2.4G SSID: IZZI-5410
	5G SSID: IZZI-5410-5G
PassPhrase	A7PPQJ4815ZB

Cuadro 1. Características del modem de Internet.

#### *Tipo de Investigación*

La investigación se declara cuantitativa, prospectiva, descriptiva con diseño pre - experimental de pre – pst test.

#### *Instrumento*

Se manejó como instrumento para la medición del tiempo un Cronometro marca Casio modelo HS3 de medición de vueltas de 1/100 segundos. Como instrumento de registro se utilizó una de bitácora experimental en formato diseñado para este fin, con el fin de documentar las pruebas técnicas, mismas que fueron registradas conforme se presentó el avance del desarrollo de la solución.

#### *Procedimiento*

Inicialmente, se habilitan las condiciones de laboratorio, respecto a los equipos, herramientas y fuentes de electricidad requeridos.

A continuación, se realizan los registros referentes al tiempo de apagado en minutos y de encendido posterior al corte del suministro eléctrico, medido en segundos.



Posteriormente, se realiza la adaptación del modem, mediante el *No Breaks* (SE – 500), modificándose las características del primero a los elementos descritos en el cuadro 2.

Importado por:	Equipos e insumos de telecomunicación S.A. de C.V.
Marca	<i>Pe Power Energy Protecting Envorement</i>
Modelo	CGNV5
P/N:	1522400001NO
S/N:	B52212054178
CM MAC:	606C639B410
	2.4G SSID: IZZI-5410
	5G SSID: IZZI-5410-5G
<i>PassPhrase</i>	A7PPQJ4815ZB
<i>Security Mode</i>	Auto WPA/WPA2-PSK(TKIP/AES)
Adaptador	CA/CC
Entrada	100-240Vca 50/60 Hz 1.0 A
Salida	12 Vcc 2.5 A

Cuadro 1. Características del modem de Internet adaptado con el *No Breaks* (SE – 500).

En un siguiente momento, se realizan las pruebas para verificar el funcionamiento del modem de internet (*Pe Power Energy Protecting Envorement* modificado, para posteriormente continuar con cinco pruebas cronometradas de las alteraciones y registrarlas en la guía de registro.

Se continua con los registros diarios de la medición de los tiempos de conexión del modem de Internet (*Pe Power Energy Protecting Envorement*) al *No Breaks* medido en segundos, el de apagado al corte de suministro eléctrico con unidad en minutos, y con el de encendido posterior al corte del suministro eléctrico medido en segundos; lo anterior, durante cinco momentos en el día en intervalos de dos horas. Lo expuesto, hasta completar 30 muestras en seis días.

Finalmente, se integra la información recabada en una base de datos y realizar el análisis de datos mediante estadística descriptiva y la comparación de los tiempos con la *t - student* para muestras independientes con apoyo del software SPSS v. 28.0.1.1 y realizar la comprobación de la hipótesis.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Para la hipótesis “los *No Breaks* (SE-500) han reflejado que aplicando las modificaciones requeridas en el modem de internet (*Pe Power Energy Protecting Envorement*) prolonga el tiempo de energía eléctrica ante la ausencia del suministro eléctrico en casa habitación en colonia popular en Irapuato, Gto”, se han encontrado los siguientes resultados:

Se verifico que las treinta pruebas con el modem de Internet (*Pe Power Energy Protecting Envorement*) en su estado inicial se cumplieron con los requerimientos de pruebas, teniendo el 100% de las mismas con validación (pre – test), situación que fue reportada de igual manera para las pruebas con modificación del mismo modem (post – test); por lo expuesto, se presenta en el cuadro 3 los resultados descriptivos y la comparación correspondiente.

Tiempos	Pre - test			Post - test			<i>t</i>	<i>p</i>
	N	ME	DE	N	ME	DE		
Tiempo de conexión modem / <i>No Break</i> (segundos)	30	1.64	0.94	30	0.79	0.38	4.67	0.0001
Tiempo extra de conexión a Internet (minutos)	30	0	0	30	37.7	5.2	40.3	0.0001
Tiempo para prenderse								

(segundos)	30	4.58	1.54	30	3.02	1.3	4.25	0.41
------------	----	------	------	----	------	-----	------	------

Cuadro 3. Tiempos de apagado y encendido en modem de Internet (*Pe Power Energy Protecting Envoroment*) durante el proceso experimental.

De acuerdo con lo presentado en el cuadro 3, se manifiesta una diferencia estadísticamente significativa en el tiempo de conexión modem / No Breaks y tiempo extra de conexión a Internet, manifestándose una disminución en el tiempo del primero y un aumento en el segundo; ante lo expuesto se evidenció que aplicando las modificaciones requeridas en los módems de internet (*Pe Power Energy Envoroment*) mediante los *No Break* (SE-500), ha prolongado el tiempo de energía eléctrica ante la ausencia del suministro eléctrico en casa habitación en colonia popular en Irapuato, Gto, por lo que la hipótesis se declara verdadera.

En este trabajo investigativo se estudió la aplicación de un No break para la prolongación de tiempo ante la ausencia de suministro eléctrico en alguna casa/habitación en el municipio de Irapuato, Gto. Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de cada una de las pruebas, así como un resumen ergonómico de las mismas, las cuales fueron aplicadas con la finalidad de concentrar las pruebas factibles, así como las erróneas ante prueba y error. Posterior a ello identificar las modificaciones que nos sería de utilidad para poder llevar el proyecto a cabo de la manera más adecuada posible y con la meta fija de obtener los resultados que como equipo se buscaban tener en mano para poder dar seguimiento y aplicación a este proyecto.

### Conclusiones

Los resultados manifiestan la necesidad de abordar diversas alternativas tecnológicas que permitan atender situaciones que se volvieron cotidianas y que derivaron en zonas de confort, particularmente en las situaciones que se desprendieron de la pandemia del COVID 19 y el uso de herramientas de comunicación como lo son el Internet y los aparatos que la soportan.

De esta manera, el presente trabajo manifiesta como mediante una modificación tecnológica con un implemento básico de bajo costo, permite atender la necesidad de mantenerse en conexión de internet y mantener la comunicación y actividades posterior a un apagón eléctrico, mismo que se presenta de manera frecuente en países en desarrollo como lo es México.

De esta manera, el uso de un *No Break* ante la falta de corriente eléctrica es un abordaje tecnológico que manifiesta la utilidad de la aplicación tecnológica y los beneficios que podrían generarse en las personas, aún en periodo de post – pandemia, ya que el uso de internet continuará como una herramienta de interacción y de apoyo en las actividades humanas.

### Recomendaciones

Este estudio ha manifestado en su introducción que este aplicativo no es el primero en desarrollarse para atender la ausencia de corriente eléctrica para mantener la conectividad de Internet, manifestándose como un punto de desarrollo tecnológico que ha sido potencializado antes las características en el suministro eléctrico de países en desarrollo.

En este punto, se plantea el generar tecnología que sea accesible a la mayoría de las personas, que permita reforzar sus actividades escolares, laborales y otras que son mediadas por el Internet, ante ello, se presenta la necesidad de continuar con el desarrollo de prototipos que deriven en un mediano plazo en productos que puedan poner a disposición de la población general.

### Referencias

- Cota, I. Los apagones en México y el privilegio forzado de la paraestatal eléctrica. El País. 2021. Dirección de Internet: <https://elpais.com/mexico/2021-02-17/los-apagones-en-mexico-y-el-privilegio-forzado-de-la-paraestatal-electrica.html>
- Coutiño, A. Forbes México. 2013. Dirección de internet: <https://www.forbes.com.mx/falta-de-inversion-la-gran-limitante-del-crecimiento.com>
- García, K. CFE ha registrado apagones en la mitad de las entidades del país en el 2021. 2021. Obtenido de El economista: <https://www.economista.com.mx/empresas/CFE-ha-registrado-apagones-en-la-mitad-de-las-entidades-del-pais-en-2021-20210712-0068.html>
- I. M. Gobierno de México. 2016. Obtenido de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/imprensa/la-propiedad-intelectual-herramienta-de-competitividad-para-el-pais?idiom=es>
- Juste, M.. Internet y las operadoras alcanzan cifras récord de tráfico por el coronavirus, ¿aguantará la red? Expansión.2020.

Luz, S. d. Redes Zone. Obtenido de Conexión a internet: ¿soy yo o del operador? 2021. Dirección de Internet:  
<https://www.redeszone.net/tutoriales/redes-cable/solucionar-problemas-conexion-internet>

Reforma, A.. Debate.2021. Obtenido de <https://www.debate.com.mx/economia/Por-que-falla-el-internet-en-Mexico--20210218-0151.html>

Sánchez, S.. Xataka Mexico. 2021. Obtenido de <https://www.xataka.com.mx/servicios/telmex-izzi-totalplay-presentan-fallas-su-servicio-internet-varias-plataformas-presentan-inconsistencias-mexico>

# Herramientas de la Calidad para Determinar el Aumento de Siniestralidad en una Empresa de Transporte

Ing. Carlos Fabián González Bernal<sup>1</sup>, Dr. Roberto Mejía Olvera<sup>2</sup>

**Resumen**— Por medio de herramientas del control de la calidad esta investigación identificará los factores que han contribuido al incremento de siniestralidad de una empresa ubicada en territorio mexiquense, cuyo giro es la logística y el transporte de carga de productos en general por medio de unidades de equipo pesado (tractocamiones, torton, remolques).

El aumento de siniestralidad se puede traducir en pérdidas económicas, y en el incremento de costos en futuras renovaciones del seguro, de acuerdo con el índice de siniestralidad; porcentaje que define el costo del aseguramiento y que, se relaciona directamente a los siniestros que han sido pagados por la aseguradora y las primas cobradas al asegurado. Las herramientas de la calidad serán el medio para identificar las desviaciones suscitadas en el periodo determinado del estudio.

**Palabras clave**—siniestralidad, autotransporte, siniestro, estadística, calidad.

## Introducción

El índice de siniestralidad de la empresa objeto de estudio se encuentra arriba del 100%, por lo que se hace indispensable identificar las desviaciones y detectar la falta de acciones proactivas/correctivas que están impidiendo a la línea transportista reducir los porcentajes a niveles deseados, así como las pérdidas que son ocasionadas por los accidentes. El sector asegurador considera que una cuenta rentable debe estar en niveles por debajo del 60% (Qualitas, 2020).

Tomando la premisa de que lo que no se mide no se puede mejorar, parte la cuestión: ¿Podemos determinar los factores que han contribuido al aumento de siniestralidad en la empresa por medio de herramientas del control de la calidad?

La investigación busca proporcionar información crucial que ayude a la empresa a identificar qué factores en la organización están afectando directamente los índices de siniestros.

La alta siniestralidad en el sector del autotransporte ha sido un tema que se ha investigado de manera particular por parte de las organizaciones que buscan gestionar sus riesgos.

Podemos encontrar algunos antecedentes de estudios que se publican de manera general en la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en instituciones como la Cámara Nacional del Autotransporte de Carga o en la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros. Sin embargo, las cifras que encontramos en estos estudios se basan en datos generales a nivel nacional.

Es importante comentar que, cada empresa de transporte cuenta con procesos adaptados a sus necesidades y que hay empresas que aprovechan información interna histórica para tomar decisiones de manera que impacten a resultados deseados. La información de siniestralidad que maneja cada empresa suele tratarse para mitigar sus riesgos, así como para mejorar o controlar sus procesos internos, y en primera instancia, es la aseguradora quienes envían a sus asegurados la información general de los siniestros que se reclaman.

## Descripción del Método

El índice de siniestralidad (IS) de la empresa de autotransporte que está sujeta a la investigación se encuentra en promedio del 127% en su corte de marzo del 2022. El porcentaje se mide con base al cociente de siniestralidad total (ST) y prima devengada (PD).

$$IS = ST / PD$$

La Siniestralidad Total es el número de siniestros ocurridos durante la vigencia de la póliza y la prima devengada es la porción de prima correspondiente al periodo de riesgo durante el tiempo transcurrido en que se ha asumido la cobertura del seguro.

<sup>1</sup> El Ing. Carlos Fabian González Bernal es especialista en Administración de Seguros y es egresado de la carrera Ingeniería Administrativa del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, México. [203111072@tesci.edu.mx](mailto:203111072@tesci.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dr. Roberto Mejía Olvera es Doctor en Ciencias y profesor docente del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, México [rmejia@tesci.edu.mx](mailto:rmejia@tesci.edu.mx)

La investigación consideró datos desde la vigencia del año 2021, con un acumulado de 335 reportes de siniestros reclamados a la compañía de seguros.

La información se integró a una base de datos en donde una de las tareas iniciales fue revisar las declaraciones universales del accidente (DUA's) de cada uno de los siniestros presentados, añadir campos internos de la empresa (antigüedad del operador, operación y folio de empleado), corregir los nombres de los conductores y consultar datos con personal interno en la organización con la finalidad de evitar errores y de eliminar cualquier tipo de especulación y subjetividad a la hora de integrar la información.

Como parte de una primera herramienta de la calidad utilizada en la investigación para tener un panorama inicial de los siniestros potenciales, se realizó un Diagrama de Pareto, que de acuerdo con Pande, P. S. (2002) se utiliza para estratificar los datos en grupos de mayor a menor, como gráfico de barras especializado, el Pareto es útil para identificar los casos más comunes o las causas de un problema, pues también nos dice el autor que, se basa en la regla del 80/20, en que el 80 por ciento de costes o dificultades de una empresa se generan por causa del 20 por ciento de los problemas.

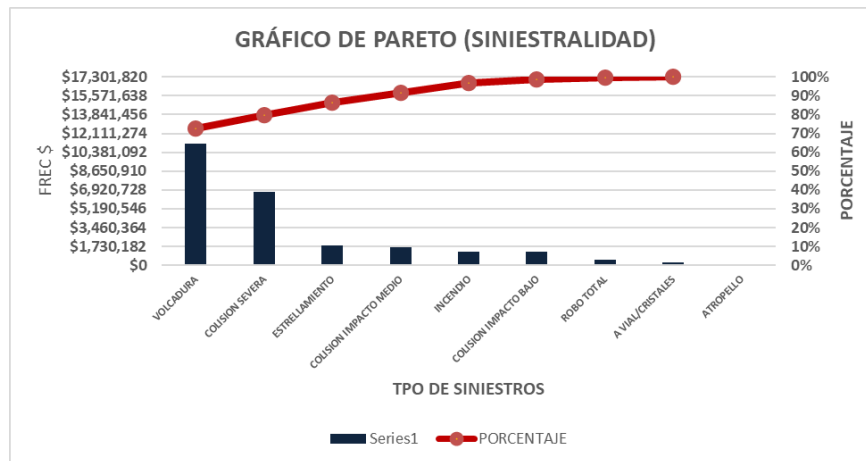


Figura 1. Pareto de siniestralidad.

Para realizar el diagrama se debe partir de la agrupación de los siniestros y el impacto que estos tienen sobre la siniestralidad en monto, por lo cual organizamos nuestros datos de acuerdo con sus frecuencias y porcentajes acumulados. Con relación a la Figura 1 visualmente se puede apreciar que el 80% de nuestros problemas de siniestralidad potenciales están representados a partir de los siniestros de estrellamiento pues la intersección se da justo en este punto (79.80%), seguido se encuentran las colisiones severas y las volcaduras.

Asimismo, una de las herramientas de análisis que nos permitieron hacer estudio de la relación de variables son los Diagramas de Dispersión. Gutierrez Pulido (2009) nos dice que son una gráfica del tipo X - Y, donde cada elemento de la muestra es representado mediante un par de valores (Xi, Yi) y el punto correspondiente en el plano cartesiano X - Y.

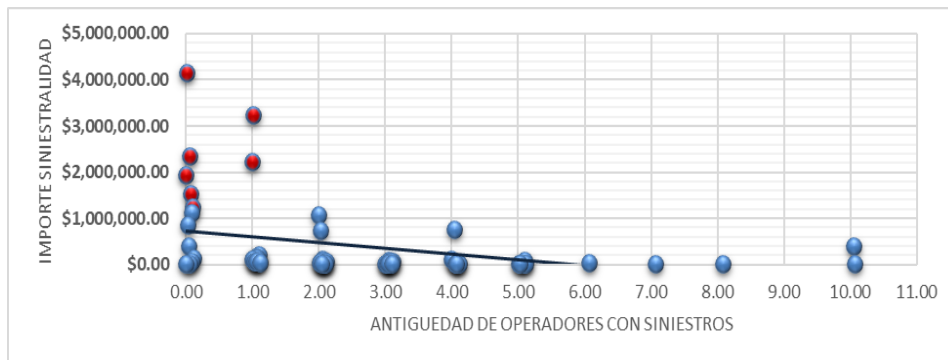


Figura 2. Gráfico de dispersión sobre la antigüedad de operadores.



En la figura 2 podemos observar la relación entre 2 variables que es el importe de siniestralidad y la antigüedad de los operadores. En cuanto al coeficiente de correlación Gutierrez Pulido (2009) menciona que es de utilidad para confirmar que la relación entre dos variables que se observan en el diagrama no se debe a una construcción errónea del gráfico. Entre más se acerque nuestro resultado al 1 o al -1, quiere decir que la relación entre las variables es más fuerte ya sea positiva o negativamente y que cuando una variable crece la otra disminuye y viceversa aplicando la siguiente formula:

$$r = \frac{n \cdot \sum x_i \cdot y_i - \sum x_i \cdot \sum y_i}{\sqrt{[n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2] \cdot [n \cdot \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}}$$

$$-1 \leq r \leq 1$$

En este análisis nuestro coeficiente de correlación es de -0.36, lo cual nos indica una correlación negativa moderadamente fuerte. Es importante observar que los siniestros de mayor impacto se relacionan con operadores de antigüedad igual o menor a 1.02 años. (1 año con 2 meses). Asimismo, pudimos realizar diversos Diagramas de dispersión, otro de ellos, tuvo que ver con la relación entre la variable de la importancia del cliente con los siniestros más costosos de la línea.

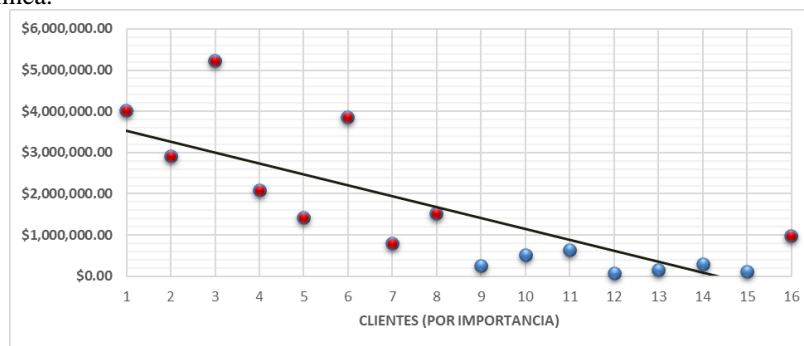


Figura 3. Gráfico de Dispersión sobre la importancia del cliente.

Nuestro coeficiente de correlación es de -0.78, indica una correlación negativa fuerte por lo que podemos observar que los siniestros más costosos están impactando a nuestros clientes más importantes (enumerados de 1 al 16, en donde 1 es nuestro cliente más importante). También observamos desviación en nuestro cliente de menor importancia.

Otra de las herramientas del control de la calidad que adaptamos a la investigación fue un CEP (Control Estadístico de Procesos) Nos dice Florez Ramirez, N. Florez Rendon, A. L. y Cogollo Florez, J. M. (2019) que un gráfico de control es una herramienta utilizada para el control de la calidad de manera estadística, cuya finalidad es la de garantizar que los procesos se mantengan bajo control. Asimismo, que, estos gráficos representan el estado del proceso y el nivel de control que se tiene sobre el mismo por medio de datos repetitivos. Al desconocer el hecho de cuándo se pueda concretar un siniestro por diversos riesgos a los que están expuestos los conductores, la aplicación de esta herramienta está ligada con alguna variable que pueda controlarse operativamente y que esté vinculada a algún riesgo de que se produzca un siniestro.

Para realizar la aplicación de un gráfico de control en esta investigación, de acuerdo con la Figura 1 identificamos que los siniestros de mayor relevancia fueron las volcaduras y seguido se encuentran las colisiones severas.

En una reunión con gerentes de operación de la línea, comentaban que una de las causas a las que se podría atribuir estos siniestros relevantes, podría ser la fatiga, es decir, las horas de conducir que, muchas de las veces son jornadas muy largas.

Para contrarrestar esta parte, en el 2018 fue publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF, 2018) la Norma Oficial Mexicana NOM-087-SCT-2-2017, que establece los tiempos de conducción y pausa para conductores de vehículos de autotransporte federal.

En este ámbito, podemos utilizar un control estadístico de procesos ligado a factores como los kilómetros recorridos y las horas de manejo de los operadores, con el objetivo de identificar aquellas desviaciones que están influyendo en la fatiga del personal y en la posible producción de un siniestro.

Tuvimos que adaptar el CEP a la NOM-087-SCT-2-2017, ya que si utilizáramos la herramienta de manera convencional los datos recabados se desvían de la norma y para efectos de la investigación no serían viables. En este sentido, nuestro LCS (Limite de Control Superior) se definió semanalmente (7 días) bajo las horas de manejo diarias de acuerdo con la NOM-087 (14 HRS); Kilómetros por hora para tractocamiones definidos en la organización

(80KM/H); 30 minutos de descanso por cada 5 horas de manejo (1H); Horas Máximas de Manejo (13 HRS.MM). Nuestro LCS se definió en 7,280 KM.

$$\text{LCS} = \text{HRS.MM} * \text{KM/H}$$

Para definir el LCI (Limite de Control Inferior) tenemos que tomar en consideración algunos datos que las empresas pueden definir de manera particular como es el caso de los kilómetros aproximados recorridos por un operador al año. Considerando un año comercial se definieron 160,000 y los kilómetros recorridos por día 444, asimismo, se definieron 5 días, considerando dos días de descanso a la semana para un operador. Nuestro LCI se concretó en 2,222 KM.

$$\text{LCI} = \text{KM/D} * 5$$

Para nuestro LCC (Limite de Control Central) podemos definirlo como el promedio de nuestro Limite de Control Superior y el Límite de Control Inferior, es decir:

$$\text{LCC} = (\text{LCS} + \text{LCI}) / 2$$

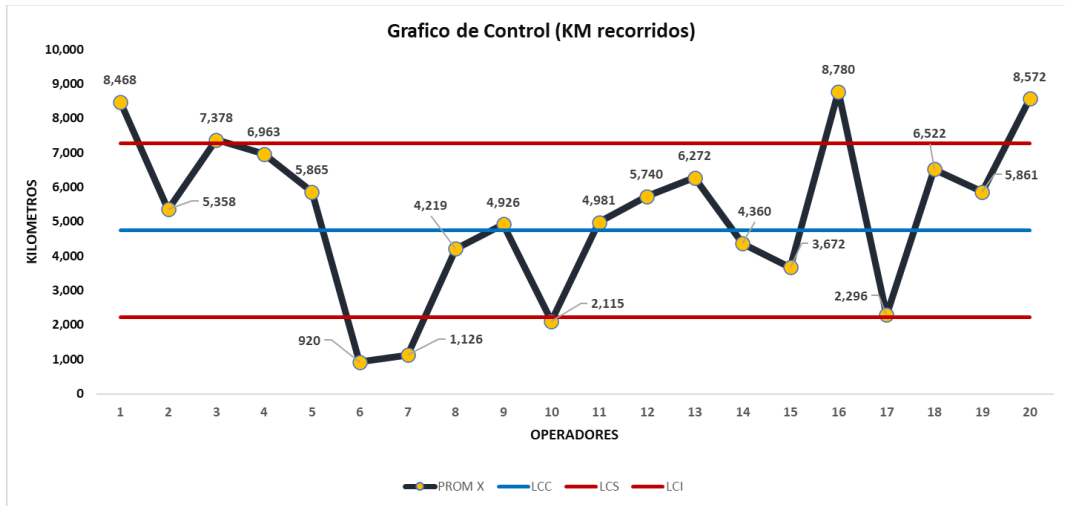


Figura 4. Gráfico de control de kilómetros recorridos.

Tomando en cuenta los datos de 20 operadores con siniestros relevantes, podemos ver que hay al menos 4 operadores que se excedieron de lo que demanda la NOM-087; 9 operadores que se encuentran entre el LCC y el LCS, es decir, el área en la que se esperaba se concentrara la mayoría de los operadores, pues en una línea de transporte la productividad se ve ligada a la cantidad de viajes realizados, no obstante, tenemos 4 operadores en el área entre el LCC y el LCI y finalmente 3 operadores por debajo del LCI.

Esta herramienta puede ayudarnos como ya lo comentamos a identificar excesos de trabajo y también a identificar qué operadores están por debajo de la media con el objetivo de equilibrar la carga laboral.

Los 3 picos que salen de nuestro LCS coinciden con 2 volcaduras y 1 colisión severa, por lo que podríamos atribuir el cansancio como un factor clave a la producción de estos accidentes.

Adicional a los estadísticos y gráficos que destacamos en la investigación, se hace necesario tener un aspecto cualitativo de la investigación que podemos reflejar por medio de un análisis de causa y efecto para determinar los factores ligados a la alta siniestralidad. Pande, P. S. (2002) nos dice que el diagrama causa-efecto permite al grupo empezar con un «efecto», es decir, un problema o, en algunos casos, un efecto o resultado buscados, y crear una lista estructurada de posibles causas.

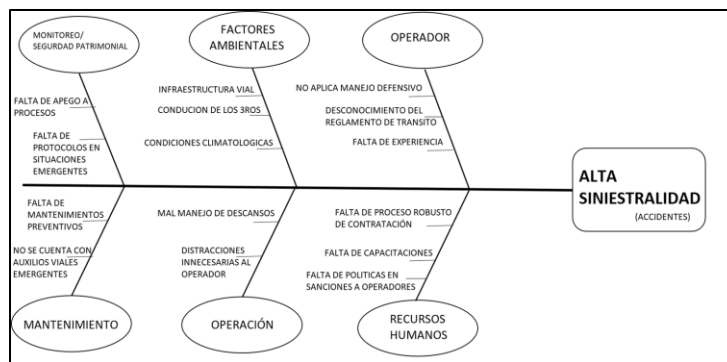


Figura 5. Diagrama de causa-efecto de alta siniestralidad

Para fines de ampliar el análisis cualitativo se sugiere reforzar con un AMEF (Análisis del Modo y Efecto de las Fallas), Argüelles Ojeda, J. L. (2018) nos dice que en el AMEF se califica cada efecto y cada falla de acuerdo con el grado de severidad, la ocurrencia y la detección de la falla en el momento del análisis de la modificación o del nuevo diseño; durante la implementación del proyecto, dicha calificación deberá descender para poder realmente minimizar la probabilidad de la falla o el efecto en el cliente final.

Nombre del Sistema (Título): Factores que se atribuyen al aumento de siniestralidad											
Responsable (Dpto. / Área): Dirección/Jurídico											
Responsable de AMFE (persona): Ing. Carlos González											
Función o Componente del Servicio	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	O. planeada	O. ocurrida	D. detección	NPR inicial	Acciones recomend.	Responsable	Acción Tomada
Resisión de procesos para fomentar la seguridad vial	Seguridad Patrimonial	Soluciones reactivas en siniestros	Falta de seguimiento a investigación de siniestros	Recurrencias muy frecuentes de siniestros	6	8	8	384	Estudios constantes sobre historial de accidentes y nuevos casos	Seguridad Patrimonial / Jurídico	Análisis causa raíz / Estadísticos de siniestros semanales
	Mantenimiento	Falta de mantenimientos preventivos.	Unidades con fallas mecánicas/eléctricas	Solicitud de guas	9	3	7	189	Controles de mantto preventivo/	Gerente Mantenimiento/Control de equipo	Intercambios completos antes de salir a ruta / notificar fallas
	Factores ambientales	Infraestructura vial.	Validades en mal estado.	Verificación de zonas críticas.	6	5	9	270	Realizar escritos a la autoridad de las zonas detectadas con malas condiciones viales	Jurídico/RH	Capacitación de manejo defensivo por falta de respuesta de autoridades
	Operación.	Distracciones al operador/ mal manejo de descansos	Falta de apego a lineamientos.	Quejas de operadores	9	10	8	720	Seguimiento de protocolos, revisión de documentación completa en bases / fomentar material de buenas practicas	Gerencia de Operaciones	Implementación de protocolo de documentación / CEP y Capacitación
	Operador.	Falta de experiencia/ Personal no capacitado	Proceso de contratación no es eficiente.	Siniestros con responsabilidad	10	10	9	900	Aumentar los requisitos de contratación	Recursos humanos.	Aplicar herramienta de consulta de historial operadores Qualitas/ Programa de capacitación
	Recursos Humanos.	Falta de políticas en sanciones a operadores.	Escasez de operadores / retenimiento de personal	Abuso de confianza/ mal cuidado del equipo	10	10	9	900	Asignación de protocolos de penalización a operadores recurrentes	Recursos humanos/Operación/jurídico	Implementar protocolo para operadores / recabar firma y consentimiento de operador

Figura 6. AMEF inicial.

Los resultados del AMEF se obtienen por medio de un NPR (Número de prioridad de riesgo) inicial y final, donde este último se deberá realizar nuevamente durante un tiempo establecido por la alta dirección para evaluar los riesgos potenciales que se detectaron en el inicial. La ponderación se establece por medio del termómetro de riesgos y los resultados deberán expresarse por medio de gráficos.

**Resumen de resultados**

En este trabajo investigativo por medio de herramientas de la calidad pudimos identificar desviaciones y riesgos potenciales que han contribuido al incremento del índice de siniestralidad de la empresa a niveles no aceptables, ni rentables para el sector asegurador y que estos demandan su completa identificación para encaminar acciones proactivas con la finalidad de mitigarlos y reducirlos.

**Conclusiones**

Los resultados demuestran que una empresa que no es consciente de sus riesgos puede verse en la situación de presentar siniestros de consecuencias catastróficas que lleve consigo grandes implicaciones monetarias y con un alto riesgo en la integridad física de los colaboradores. La máxima del matemático William Thomson Kelvin que nos dice “Lo que no se define no se puede medir. Lo que no se mide, no se puede mejorar. Lo que no se mejora, se degrada siempre” se hace obligatoria de tener en cuenta.

El aspecto cuantitativo y cualitativo de la investigación permitió replantear las tareas encaminadas a procurar una cultura de seguridad vial como son la capacitación constante del personal, robustecer los filtros de contratación, políticas internas, identificar frecuencias en accidentes y adoptar un enfoque estadístico medible en la organización

Por otro lado, es de vital importancia el involucramiento de la alta dirección en todo estudio realizado con fines de reducir los índices de siniestralidad. Los directores son quienes en primera instancia deben conocer la radiografía de la empresa, para que con base a datos confiables se tomen las mejores decisiones que impacten a todos los niveles de la organización. Asimismo, se hace necesario conocer las inquietudes de los operadores ya que ellos pueden ser una importante fuente de información para conocer desviaciones que se estén presentando con sus operaciones.

#### *Recomendaciones*

- Total involucramiento de la alta dirección.
- Reuniones entre dirección y gerencias -al menos mensuales- para identificar desviaciones.
- Toma de decisiones basada en evidencia.
- Adoptar enfoque estadístico en la organización y monitoreo semanal del comportamiento de la siniestralidad. (Aplicar herramientas del control de la calidad para el estudio de la siniestralidad)
- Fomentar una campaña de prevención de riesgos.
- Programa de capacitaciones de manejo a la defensiva y prevención de riesgos dirigido a operadores y personal administrativo.
- Formalizar políticas de sanciones y premiación a operadores 0 siniestros.

#### **Agradecimiento**

Se extiende un cordial agradecimiento al Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología por el apoyo brindado en la investigación a través de su Programa de Desarrollo Social Becas COMECYT – EDOMÉX, Beca de Posgrado EDOMÉX con los folios 2021BPC1-M0210 y 2022BPC1-M0307.

#### **Referencias**

1. Qualitas. (2020). Diplomado para Medios Mandos: Planeación y Gestión en Prevención de Riesgos a Mandos Medios de Empresas de Transporte. Mexico.
2. Pande, P. S. (2002). Las Claves de Seis Sigma: La implantación con éxito de una cultura que revoluciona el mundo empresarial. Madrid, Spain: Mcgraw-Hill España.
3. Gutierrez Pulido (2009) Control Estadístico de la Calidad, y Seis Sigma. Guadalajara Mexico, Mcgraw Hill, Mexico, Segunda Edición.
4. Flórez Ramirez, N. Flórez Rendon, A. L. y Cogollo Flórez, J. M. (2019). Notas de Control Estadístico de la Calidad. La Habana, Editorial Universitaria. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliotes-ci/120109?page=94>.
5. DOF, 2018. Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-087-sct-2-2017. Recuperado de <https://dof.gob.mx/>
6. Argüelles Ojeda, j. l. (2018). Proyectos Seis Sigma: el camino a la excelencia operacional. Barcelona, Editorial Reverté. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliotes-ci/111454?page=45>.

## Resiliencia y Violencia de Pareja en Mujeres Atendidas en un Centro de Salud del Estado de México, México

C.D. Ma Teresa González Castro<sup>1</sup>,  
Dra. En C. Ed. Margarita Marina Hernández González<sup>2</sup>,  
E. En SP Nancy Cedillo Villavicencio<sup>3</sup>  
Dr. En C.S. Luis Gabriel Montes de Oca Lemus<sup>4</sup>

**Resumen**---La resiliencia es la capacidad del individuo de sobreponerse a situaciones o eventos adversos, siendo un apoyo para que la mujer pueda superar la violencia ocasionada por su pareja. **Objetivo:** identificar la magnitud de las dimensiones de la resiliencia y el tipo de violencia de pareja en mujeres atendidas en el Centro de Salud “Estado de México”, de Ciudad Nezahualcóyotl. **Método:** se realizó un estudio descriptivo y transversal, la resiliencia se determinó a través de la Escala de Resiliencia Mexicana (RESI-M) y la violencia con la Escala de Violencia, en la Pareja en la versión de receptor, evaluando las dimensiones de la resiliencia, así como los tipos de violencia. Se realizó un análisis descriptivo de las variables. **Resultados:** la violencia mínima se presentó en el 23.2%, en el 21.6% fue leve, en el 41.6% se identificó como moderada y en el 13.6% como severa; prevaleció la resiliencia media con un 63.2%, y la dimensión estructura presentó la mayor frecuencia en violencia económica, física y sexual.

**Palabras clave**---Resiliencia, violencia, dimensiones de la resiliencia.

### Introducción

La resiliencia es la capacidad del individuo de sobreponerse a situaciones o eventos adversos, siendo un apoyo para que la mujer pueda superar la violencia ocasionada por su pareja, capacidad que les permite hacer frente a las adversidades de la vida, superarlas y salir transformadas. Algunas investigaciones se centran en determinar los factores protectores que estimulan el desarrollo biopsicosocial como la autoestima, moralidad, humor y pensamiento crítico. Rutter (1987) hace mención de los factores protectores de la resiliencia, advirtiendo que modifican, mejoran o alteran la respuesta de una persona ante los acontecimientos peligrosos que predisponen a resultados poco adaptativos, (Luchtar, Cicchetti y Becker, 2000) es también relacionada como una habilidad para mantenerse relativamente sano y con niveles estables de funcionamiento físico y psicológico después de pasar por un evento traumático (Moran, et al. 2014), resiliencia asumen conceptos como, introspección que es la capacidad de comprender las cualidades de sí mismo y de los otros, y al poder reflexionar de forma activa y personal ante las experiencia de la vida.

Interacción habla de restablecer lazos íntimos y satisfactorios con otras personas, con el fin de identificar la empatía y aptitud para integrarse con otros individuos (Palomar y Gómez 2010). La resiliencia es una estrategia de intervención innovadora, cimentada en el desarrollo potencial a nivel individual, familiar y comunitario, y abarca cinco dimensiones: fortaleza y confianza en sí mismo, competencia social, apoyo familiar, apoyo social y estructura, mismas que permiten potenciar el desarrollo personal ante situaciones de vulnerabilidad social (Blanco et al. 2018).

La violencia contra la mujer son actos que dañan a la población femenina, siendo el tipo más común aquel que es provocado por la pareja, el cual comprende los actos violentos cometidos por el compañero sexual, cuyas repercusiones provocan daño psicológico, económico, físico y sexual. Las amenazas que padecen las mujeres son otra forma de padecer violencia de pareja debido a que provocan alteración psicológica, la coacción o la privación arbitraria de la libertad (negar la posibilidad de socialización), tanto si se producen en la vida pública como en la vida privada también es otra forma de violencia de pareja. La comunidad internacional reconoce la violencia de género o contra las mujeres así como la violencia ocasionada por la pareja sentimental como un problema de salud pública, donde los derechos humanos son violentados, es una barrera de desarrollo económico, las implicaciones individuales de la violencia ejercida por la pareja obligan a que exista una infranotificación ante la ocurrencia, los hechos se vuelven aislados en ocasiones no tiene relevancia social, y son considerados como aspectos rutinarios y socialmente aceptados (Naciones Unidas 2015).

<sup>1</sup> C. D. Ma Teresa González Castro, Residente de segundo año de la Especialidad en Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México. [gonz\\_dent@hotmail.es](mailto:gonz_dent@hotmail.es)

<sup>2</sup> Dra. En C. Ed. Margarita Marina Hernández González, catedrática de la Especialidad en Salud Pública de la Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México. [marhg53@hotmail.com](mailto:marhg53@hotmail.com)

<sup>3</sup> E. En SP. Nancy Cedillo Villavicencio, catedrático de la Especialidad en Salud Pública de la Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México. [nancedvi@hotmail.com](mailto:nancedvi@hotmail.com)

<sup>4</sup> Dr. En C.S. Luis Gabriel Montes de Oca Lemus, catedrático de la Especialidad en Salud Pública de la Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México. [lgmlemus@yahoo.com.mx](mailto:lgmlemus@yahoo.com.mx)



La violencia intrafamiliar, violencia doméstica, violencia contra la mujer o violencia de género suele confundirse con la violencia de pareja, pero cada una alude a fenómenos distintos.

La violencia de pareja se conceptualiza como cualquier conducta activa o pasiva que dañe o tenga la intención de infringir un daño, herir o controlar a la persona con la que se tiene un vínculo íntimo (Cienfuegos 2004, Trujano), En diferentes casos, se asume que una persona es perpetrador o receptor. Es una categorización estricta y estereotipada del hombre como agresor y la mujer como víctima.

La violencia infligida por la pareja se presenta en todos los entornos y grupos socioeconómicas, religiosos y culturales, a menudo se presenta la coexistencia de diferentes formas de violencia, en las que encontramos la de tipo física, sexual, económica y psicológica, afectando a mujeres jóvenes, así como a las de edad avanzada, en uniones formales y en relaciones de pareja informales. Este tipo de violencia daña la salud física y mental de la mujer en forma directa, debido a las lesiones y formas indirectas de padecer agresiones, los cuales a través del tiempo desencadenan problemas crónicos de salud por estrés prolongado, por lo que se ha identificado como factor de riesgo de muchas enfermedades y trastornos (Cienfuegos 2014).

Ante este panorama, surge el interés por realizar la investigación, cuyo objetivo fue caracterizar hallazgos que permitirán emitir propuestas que contribuyan a atenuar el problema de la violencia de pareja que padece la mujer y de esta forma se encuentre en condiciones de mejorar su calidad de vida.

### Descripción del Método

Se realizó un estudio descriptivo y transversal, en un centro de salud de ciudad Nezahualcóyotl México, contando con la participación de 125 mujeres de 20 a 60 años de edad. Previa autorización de las autoridades, se efectuaron una serie de pláticas para dar a conocer los objetivos de la investigación, solicitando a la vez su autorización a través de la firma del consentimiento informado para contar con su participación en el llenado de los instrumentos de investigación.

Posteriormente con base en los criterios de inclusión, exclusión y a través de una cédula de recolección de datos, se registraron las variables de estudio: edad, estado civil, grado escolar y ocupación. Para determinar el nivel resiliencia y el grado de violencia de pareja se aplicaron las escalas, RESI-M de Palomar y Gómez, 2010 y Violencia en la pareja, en versión de receptor de Cienfuegos-Martínez 2004. Se realizó un análisis descriptivo de las variables.

### Resultados

La violencia mínima se presentó en el 23.2%, en el 21.6% fue leve, en el 41.6% se identificó como moderada y en el 13.6% como severa; prevaleció la resiliencia media con un 63.2%, y la dimensión estructura presentó la mayor frecuencia en violencia económica, física y sexual.

La resiliencia en las mujeres participantes se distribuyó de la siguiente manera: la categoría baja se presentó en el 18.4%, la media en el 63.2% y la alta en el 18.4%; y con respecto a la violencia de pareja, destaca el 41.6 % que corresponde a la condición moderada, continuando en orden decreciente la violencia mínima con el 23.2% , la leve con el 21.2%, y finalmente la violencia severa con un 13.6%, y al relacionar ambas variables, el mayor porcentaje de mujeres experimentan resiliencia media con violencia moderada (20.8%), continuando aquellas que presentan resiliencia media y violencia mínima (18.4%), no obstante, la cifra de participantes con resiliencia alta y violencia severa fue muy baja correspondiéndole el 0.8% (Cuadro No.1).

**Cuadro No. 1**  
**Resiliencia de acuerdo con Violencia de pareja**

Violencia de pareja	Mínima	Leve	Moderada	Severa	Total	
	%	%	%	%	%	
Resiliencia	baja	2.4	2.4	11.2	2.4	18.4
	media	18.4	13.6	20.8	10.4	63.2
	alta	2.4	5.6	9.6	0.8	18.4
	total	23.2	21.6	41.6	13.6	100.0

Fuente: concentración de datos.

En relación a la edad. Las participantes conformaron los siguientes grupos; con 20 a 29 años el 33.6%, de 30 a 39 años el 32.8%, 40 a 49 años 17.6% y 50 a 60 años 16%. La resiliencia alta se identifico en mujeres de 30 a 39 años con un 6.4% siendo menor al grupo que representa mayor nivel de resiliencia baja que son las mujeres de 20 a 29 años

de edad con un 8.8%. Las muestas de 20 a 29 años y 30 a 39 años presentan resiliencia media en un 28.8%. La resiliencia predominó en nivel medio con un 62.4%.

Se determinó la violencia de pareja de acuerdo con la edad de las participantes encontrando los siguientes hallazgos; la cifra más alta de grado mínimo de violencia se encontró en mujeres de 20 a 29 años de edad con un 6.4%, en grado leve con un 8.8% en mujeres de 30 a 39 años, en grado moderado 14.4% y 7.2% en grado severo en la edad de 20 a 29 años. El grado de violencia moderada es representativa en este segmento de participantes debido a que se presentó en un 41.6%.

De acuerdo al estado civil. Las mujeres casadas son el 24.8%, grupo que presenta resiliencia alta en un 6.4% cifra mayor en comparación con los resultados de resiliencia baja (2.4%), la resiliencia media se observó en un 16%. Las mujeres que viven en unión libre agrupan el 75% del total de participantes y tienen resiliencia alta en 12%, porcentaje mínimamente inferior si los comparamos con las mujeres que experimentan resiliencia baja (16%), la resiliencia media se observó en un 47.2%. En este grupo en forma general presentan resiliencia media con un 63.2%.

La violencia de pareja se hizo presente en las mujeres casadas en grado mínimo con un 6.4%, valor ligeramente superior al que arrojó el nivel leve (5.6%), conforme fue aumentado el grado de violencia también el porcentaje se fue elevando casi al doble como lo muestra el nivel moderado con 11.2%, cuando se llegó al grado severo la cifra disminuyó notablemente alcanzando el 1.6%. Identificando de esta manera que el grado de violencia que padecen con mayor frecuencia las mujeres casadas es el moderado. En unión libre los resultados muestran cifras más elevadas, en grado mínimo lo padecieron en un 14.4%, el grado leve con un 18.4% en grado medio un 30.4% y severo en un 12%. Estos datos nos hacen ver que la influencia de vivir en unión libre es relevante, ya que son las mujeres que padecen con mayor frecuencia la violencia perpetrada por su pareja. En general el nivel de violencia se mantuvo en grado moderado para ambos grupos con un 41.6%, (Cuadro No. 2).

**Cuadro No. 2**  
**Grado de violencia de pareja de acuerdo con el estado civil.**

Estado civil	Casada	Unión libre	Total	
	%	%	%	
Violencia de pareja	mínima	6.4	14.4	20.8
	leve	5.6	18.4	24.0
	moderada	11.2	30.4	41.6
	severa	1.6	12.0	13.6
	total	24.8	75.2	100.0

Fuente: concentración de datos.

El grado escolar se distribuyó de la siguiente forma; el grupo de mujeres que cuentan con primaria representan el 22.4%, secundaria con 48.8%, bachillerato 23.2% y licenciatura con un 5.6%. La resiliencia, se identificó alta en un 10.4% y baja en un 8.8%, el nivel medio se presentó en 29.6% estos datos se observaron en el grado escolar secundaria, es importante comentar que estos datos corresponden a la escolaridad que tuvo mayor representatividad en este estudio de investigación. El comportamiento de la resiliencia en forma general por grado escolar se presentó en un nivel medio con un 63.2%.

La violencia de pareja se estimó por escolaridad encontrando que en primaria la violencia mínima se presentó en un 4.8%, leve en un 5.6%, moderada en un 9.6% y severa en un 2.4%, en comparación con la escolaridad secundaria el grado mínimo se duplicó dando como resultado el 8.0%, al igual que en el grado leve en donde fue un poco más del doble el resultado obtenido (12%), el grado moderado se elevó considerablemente (20.8%) al igual que el grado severo donde la cifra alcanzó el 8%. En escolaridad bachillerato se observó violencia de grado mínimo con un 7.2%, leve en un 4%, moderado en 9.6% y severo en 2.4%, en comparación con la escolaridad licenciatura los niveles de violencia descendieron encontrando que fue mínima en 0.8%, leve en 2.4%, moderada en 1.6% y severa en 0.8%. Cabe mencionar que la participación de nivel licenciatura es reducido. El mayor grado de violencia se observó en secundaria y en general para el grado escolar la violencia se mantuvo en grado moderado con un 41%.

Con respecto a la ocupación de las participantes se observó la siguiente frecuencia; la actividad hogar 60%, la ocupación empleada 18.4%, la actividad comerciante 20%, la ocupación profesionista 1.6%. La resiliencia se caracterizó en la ocupación hogar, alta en un 7.2%, media en un 40.8%, baja en un 7.2%; en las que se dedican al comerciantes se estimó la resiliencia alta en un 7.2%, media en un 12%, baja en 0.8%; en las profesionistas el nivel alto no tuvo cifras, el nivel bajo y medio fue de 0.8%; considerando a las mujeres que son empleadas las cifras de resiliencia reportadas son: alta 4.0%, media 9.6% y baja 4.8%. El nivel de resiliencia medio se identificó con mayor frecuencia en este grupo con un 63%.

Según los datos de las encuestas aplicada se identificarón los diferentes grado de violencia de pareja, la distribución es la siguiente; en la actividad hogar presenta grado de violencia mínima en un 14.4%, leve con 16.8%, moderada en un 21.6% y severa con 7.2%; en comparación con la ocupación empleada, el grado mínimo es absolutamente inferior (1.6%) si lo contrastamos con el presentado en la actividad hogar, el grado leve también tiene cifras mínimas (3.2%) en comparación con la ocupación hogar, el grado moderado (12%) también se observa en cifras por debajo del 50 por ciento en relación a la violencia que padece actividad hogar, no obstante el grado severo se presenta en 1.6% que es cuatro veces menor a la cifra observada en la actividad hogar. Es importante comentar que las mujeres que se ocupan de su hogar son las que establecieron la mayor frecuencia, y también las que padecen los porcentajes más elevados de violencia de pareja. Entre la comerciante y las profesionistas el grado de violencia mínima más representativo es para las que se dedican al comercio con un 4.0%, el grado leve si comparamos estos dos grupos las comerciantes obtienen el mayor porcentaje con un 4.0%, en el grado moderado y severo también los datos se inclinan a las comerciantes con un 7.2% y 4.8% respectivamente.

Los instrumentos utilizados para este estudio de investigación miden la resiliencia en dimensiones (1. Fortaleza y confianza en sí misma, 2. Competencias sociales, 3. Apoyo familiar, 4. Apoyo social, 5. Estructura) y la violencia de pareja en sus diferentes tipos (1. Económica, 2. Psicológica y control, 3. Física, 4. Sexual), por lo que en este estudio de investigación se estableció la frecuencia para las dimensiones de la resiliencia así como para los tipos de violencia de pareja, siendo la dimensión Estructura la más representativa.

En relación a la Dimensiones de la resiliencia y los tipos de violencia de pareja el comportamiento es el siguiente: Dimensión Fortaleza y confianza en sí misma, predominó el nivel de resiliencia medio con violencia económica moderada en un 49%; violencia psicológica y control grado moderado con 53.6%; violencia física en grado moderado con 51.2%; violencia sexual en grado moderado con un 48%.

Dimensión Competencia Sociales el nivel de resiliencia medio, el más observado, el comportamiento de violencia económica fue en grado moderado con un 49.6%, violencia psicológica y control grado moderado con 53.6%, violencia física 52.8% en grado moderado y 43.2% en grado moderado en violencia sexual.

Dimensión Apoyo Familiar el nivel de resiliencia que se identificó fue el medio, la violencia económica presentó grado moderado con un 48.8%, violencia psicológica y control en grado moderado con 53.6% y grado moderado con 51.2% en violencia física, con violencia sexual predominó el grado moderado con 44.8%.

Dimensión Apoyo Social la resiliencia se estableció en grado moderado mientras que la violencia económica se encontró en grado moderado con 50.4%, violencia psicológica y control se mostró en grado moderado con 53.6%, Violencia física presentó grado moderado con un 51.2%, la violencia sexual se hizo presente en grado moderado (44.8%).

Los tipos de violencia en relación a la dimensión de la resiliencia Estructura nos aporta la siguiente información; El violencia económica el grado moderado es el de mayor representatividad con un 63.2%, La resiliencia que predomina es el nivel medio con un 63.2%; violencia Psicológica y control predomina el grado moderado con un 29.6%, el nivel de resiliencia se mantiene en moderado con 50.4%; violencia física el grado más representativo es el moderado con 62.4%, el nivel de resiliencia se sigue manteniendo en nivel moderado pero ahora se elevó un poco más a 68.0%; violencia Sexual, el grado que más prevalece es el moderado con 63.2%, y el nivel de resiliencia se vuelve a mantener en medio y aumenta casi un punto porcentual habiéndose en 68.8% (Cuadro No. 3).

**Cuadro No. 3**  
**Distribución dimensión de la resiliencia estructura de acuerdo con los tipos de violencia de pareja.**

Tipos de violencia de pareja	Económica					Psicológica y control					Física					Sexual				
	mínima	leve	moderada	severa	Total	mínima	leve	moderada	severa	Total	mínima	leve	moderada	severa	Total	mínima	leve	moderada	severa	Total
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
baja	2.4	3.2	8.8	1.6	16.0	3.2	1.6	3.2	3.2	11.2	4.0	1.6	5.6	0.0	11.2	3.2	1.6	7.2	0.8	12.8
media	9.6	6.4	39.2	8.0	63.2	11.2	12.0	14.4	12.8	50.4	5.6	12.0	45.6	4.8	68.0	4.8	12.0	46.4	5.6	68.8
alta	1.6	1.6	15.2	2.4	20.8	5.6	9.6	12.0	11.2	38.4	2.4	6.4	11.2	0.8	20.8	0.8	4.8	9.6	3.2	18.4
Estructura Total	13.6	11.2	63.2	12.0	100.0	20.0	23.2	29.6	27.2	100.0	12.0	20.0	62.4	5.6	100.0	8.8	18.4	63.2	9.6	100.0

Fuente: concentración de datos.

### Comentarios Finales

#### Conclusiones

La edad más representativa de las mujeres participantes fue de 20 a 29 años con de 33.6%, la resiliencia se apreció en nivel medio con un 20.8% y violencia de pareja en grado moderado con un 14% en este mismo grupo etareao. Las mujeres que viven en unión libre establecieron la mayor frecuencia en el estado civil, la resiliencia se presentó con un nivel moderado en un 47.2%, la violencia de pareja se presentó en grado moderado con un 30.4%.

El grado escolar con mayor resiliencia fue secundaria con un nivel medio de 29.6%, el grado se presentó en un 20.8%. La resiliencia por ocupación presentó mayor frecuencia en la actividad hogar con un nivel medio (40.8%) y la violencia de pareja se identificó en un 21.6% en grado moderado.

Se identificó que las participantes presentan resiliencia media ante los diferentes tipos de violencia de pareja que padecen, las cuales se aprecian en un grado medio. Si tenemos a bien que no refleja altos porcentajes en grado severo, no deja de ser importante que se padece en todos sus tipos (económica, psicológica y control, física y sexual). La violencia de pareja no deben ser aceptadas como parte de la cotidianidad en una relación personal. Debido a que ponen en un peligro en este caso a la mujer, que a su vez reproduce la violencia en sus hijos y en los demás integrantes de la familia, desarrollando un panorama de agresiones constantes, que son heredadas de generación en generación.

### *Recomendaciones*

Ante la magnitud de los resultados obtenidos es necesario implementar intervenciones costo efectivas y factibles para la prevención y control de la violencia perpetrada por la pareja del hombre hacia las mujeres. Crear talleres y redes de apoyo permanentes que aborden temas de convivencia familiar, manejo de emociones y auto estima, con apoyo psicológico constante, en las unidades de salud de primer nivel de atención.

### **Referencias**

Blanco, Jurado, et al. (2018). Composición factorial de la Escala de Resiliencia Mexicana en Universitarios Mexicanos. *Rev. Formación Universitaria* versión on-line ISSN 078-5006. 2018 11(6). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-5006201800600099>

Cienfuegos. 2014. Validación de dos versiones cortas para evaluar violencia en la relación de pareja perpetrador/a y receptora. *Rev. Psicología Iberoamericana*. 2014 22(1) 62-71. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1339/133944229008.pdf>

García-Moreno C. Et al. Estudio multipaís de la OMS sobre la salud de la mujer y violencia doméstica contra la mujer: primeros resultados sobre prevalencia, eventos relativos a la salud y respuesta de las mujeres a dicha violencia. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2005.

Morán C, Sánchez A. Montes E (2014). Psicología positiva. Antigua o nueva concepción. *Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2014. 3(1).439-450. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17060/ijodaep.2014.n1.v3.522>.

Naciones Unidas. Informe de la Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer. A/CONF.177/20/Rev.1. Nueva York: ONU; 1996 [citado 1 Jul 2015]. Disponible en: [http://www.un.org/womenwatch/daw/beijing/pdf/Beijing %20full %20report %20S.pdf](http://www.un.org/womenwatch/daw/beijing/pdf/Beijing%20full%20report%20S.pdf)

Palomar Lever J, Gómez Valdez N. Desarrollo de una escala de medición de la resiliencia con mexicanos (RESI-M). *Interdisciplinaria* 2010; 27:7-22. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/180/18014748002.pdf>

# Resiliencia y su Asociación con Violencia de Pareja en las Mujeres Atendidas en el Centro de Salud “Estado de México” Ciudad Nezahualcóyotl, 2021

C.D. Ma Teresa González Castro<sup>1</sup>,  
Dra. En C. Ed. Margarita Marina Hernández González<sup>2</sup>,  
E. En SP Nancy Cedillo Villavicencio<sup>3</sup>  
Dr. En C.S. Luis Gabriel Montes de Oca Lemus<sup>4</sup>

**Resumen**---La resiliencia es un término que se ha castellanizado de la palabra resilience o resiliency de origen inglés. Es definida como la capacidad del individuo para sobreponerse a traumas, estrés y riesgos en un momento determinado de su vida. **Objetivo:** Analizar la asociación estadística del nivel de resiliencia y el grado de violencia de pareja, en las mujeres atendidas en el Centro de Salud. **Método:** Se efectuó un estudio analítico, transversal, prospectivo y observacional, participaron 125 mujeres de 20 a 60 años de edad, a quienes se le aplicaron dos instrumentos: Escala de Violencia en la Pareja, en la versión de receptor y Escala de Resiliencia Mexicana. Se realizó un análisis estadístico bivariado, aplicando  $X^2$  para identificar la asociación de las variables. **Resultados:** Se identificó que existe asociación estadística entre la violencia de pareja y las dimensiones de la resiliencia: competencias sociales, estructura, apoyo familiar. La dimensión de la resiliencia más frecuente es estructura y los tipos de violencia más frecuentes fueron la económica y sexual. **Palabras clave**---dimensiones de la resiliencia, violencia de pareja.

## Introducción

La resiliencia es un término que se ha castellanizado de la palabra resilience o resiliency de origen inglés. Es definida como la capacidad de un ecosistema o de un organismo para regresar a la estabilidad al sufrir una alteración. Cuando un individuo sufre experiencias por carga de estrés excesiva, adversidades de la vida o eventos súbitos, es capaz de sobreponerse, llevando a cabo un esfuerzo por contener y redirigir esta carga emocional a una adaptación positiva, a pesar de haber padecido este cuadro agudo de experiencias (Palomar, 2010). Hay una respuesta fisiológica del organismo de un individuo, se observa la producción de neurotransmisores que actúan ante una carga de estrés agudo y crónico. Se observa una regulación que median los mecanismos y circuitos neuronales, generando el condicionamiento al miedo y la conducta social (Monroy C).

Las diversas teorías de la resiliencia como la de Grotberg o la casita de Vanistendael son de suma importancia cuando una mujer ha sufrido un evento traumático y necesita sobreponerse ante estos hechos, son recursos positivos que no solo le dan importancia a los problemas o dificultades, sino a el valor de los buenos tratos y al fortalecimiento de la resiliencia, para que las experiencias negativas se encausen a fortalecer a la mujer y le permita salir adelante ante estas vicisitudes, empoderarse y tomar conciencia de las capacidades que tiene para poder frenar del círculo de la violencia que padece (De Mera-Cobeña. Moreira V).

La violencia de pareja son una serie de acciones que afectan a una relación íntima, siendo la mujer la que padece severamente este tipo de comportamientos (Cienfuegos 2014). Se produce en todos los ámbitos sociales y todas las regiones del mundo, no importando el nivel económico, religioso o cultural. Las agresiones se dan en parejas del mismo sexo al igual que en las heterosexuales, son en ocasiones ejercidas por ambos integrantes, aunque el sexo femenino puede agredir, por lo general, es soportada en gran magnitud por las mujeres e infringida por los hombres (La violencia de pareja). Hay una gran preocupación por las organizaciones de mujeres de todo el mundo sobre este hecho, por esa razón las denuncias son cada vez más constantes.

Es una franca violación a los derechos humanos de las mujeres, cuestión sumamente arraigada y perpetuada, donde se observan claramente las desigualdades entre hombre y mujer (WHO 2022). Una de cada tres mujeres padece violencia de pareja de tipo física y sexual en algún momento a lo largo de su vida en pareja, la discriminación y la influencia psicológica negativa es un claro recordatorio de la magnitud de este problema, cuando se vive en pareja. Los diversos tipos de violencia suelen estar presentes en la relación observando más de un tipo. Las modalidades van de lesiones leve, hasta las graves, en donde la frustración y la ira continua son las detonantes de las agresiones. Las

<sup>1</sup> C. D. Ma Teresa González Castro, Residente de segundo año de la Especialidad en Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México. [gonz\\_dent@hotmail.es](mailto:gonz_dent@hotmail.es)

<sup>2</sup> Dra. En C. Ed. Margarita Marina Hernández González, Doctora en Ciencias de la Educación, catedrática de la Especialidad en Salud Pública de la Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México. [marhg53@hotmail.com](mailto:marhg53@hotmail.com)

<sup>3</sup> Esp. En S.P. Nancy Cedillo Villavicencio. Especialista en Salud Pública, catedrático de la Especialidad en Salud Pública de la Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México. [nancedvi@hotmail.com](mailto:nancedvi@hotmail.com)



mujeres en sus costumbres adoptan a la violencia como un hecho común, justifican y aceptan que el mal comportamiento debe ser castigado por su pareja. (Instituto de investigaciones jurídicas UNAM 2012).

Los actos violentos son un fenómeno social observado en diferentes ámbitos, niveles y expresiones. La violencia de pareja es un problema de salud pública ya que es una de las formas más comunes de hechos que acaecen contra las mujeres por su frecuencia, gravedad de sus consecuencias y su gasto en atención a las víctimas. La ideología que la justifica mantiene y reproduce las condiciones de dominio-sumisión masculina hacia su pareja (mujer), generando una estructura sociocultural en donde la mujer se torna vulnerable y en desventaja respecto a la asignación de roles, diferencias por razones de sexo, es decir, debido a los estereotipos de género (Cienfuegos 2014).

Ante este panorama surge la necesidad de estudiar la resiliencia en las mujeres víctimas de violencia de pareja, a través de la Escala de Resiliencia Mexicana con las cinco dimensiones que evalúa, en las cuales se agrupan características de niveles individual, familiar y social. A nivel individual existen conductas que actúan como base para afrontar situaciones violentas, en el apartado familiar se considera el mayor soporte debido a que brinda seguridad y apoyo en situaciones difíciles, además de otras redes de apoyo necesarias como las representadas por amigos, escuela, trabajo y vínculos sociales que crea la mujer a lo largo de su vida.

### Descripción del Método

Se efectuó un estudio analítico, transversal, prospectivo y observacional, en una unidad de salud de primer nivel de atención en Nezahualcóyotl, Estado de México, contando con la participación de 125 mujeres de 20 a 60 años de edad. Contando con una previa autorización se llevó a cabo una serie de reuniones para dar a conocer los objetivos de la investigación, solicitándoles a la vez su autorización a través de la firma del consentimiento informado para contar con su participación y poder aplicar, los instrumentos de investigación.

Con base a los criterios de inclusión y exclusión y a través de una cédula de recolección de datos, se registraron las variables de estudio: edad, estado civil, grado escolar y ocupación. Para determinar el nivel resiliencia y el grado de violencia de pareja, se aplicaron las escalas, RESI-M de Palomar y Gómez, 2010 y el instrumento Violencia en la pareja, en versión de receptor de Cienfuegos-Martínez 2004. Se realizó un análisis estadístico bivariado, aplicando  $X^2$  para identificar la asociación de las variables.

### Resultados

Se identificó que existe asociación estadística entre la violencia de pareja y las dimensiones de la resiliencia: competencias sociales, estructura, apoyo familiar. La dimensión de la resiliencia más frecuente es estructura y los tipos de violencia más frecuentes fueron la económica y sexual.

De acuerdo al planteamiento del objetivo se analizó el nivel de resiliencia y el grado de violencia de pareja, para determinar la asociación estadística entre ambas variables, se aplicó la prueba Chi Cuadrada ( $X^2$ ), con un nivel de confianza de 95%, con un nivel de significancia de 0.05 y 6 grados de libertad, el valor de la Chi cuadrada de tabla fue de 12.6, y de la Chi Cuadrada calculada de 10.5, cifra que es menor a la obtenida en la Chi Cuadrada ( $X^2$ ) de tabla, por lo tanto, se determina que no hay asociación estadísticamente significativa entre resiliencia y violencia de pareja (cuadro No.1).

**Cuadro No. 1**

**Resiliencia de acuerdo a la violencia de pareja.**

Violencia de pareja \ Resiliencia	Mínima		Leve		Moderada		Severa		Total		Chi Cuadrada calculada	Chi Cuadrada Tabulada	Asociación estadística-mente significativa
	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%			
Baja	3	2.4	3	2.4	14	11.2	3	2.4	23	18.4	10.5	12.6	NO
Media	23	18.4	17	13.6	26	20.8	13	10.4	79	63.2			
Alta	3	2.4	7	5.6	12	9.6	1	0.8	23	18.4			
Total	29	23.2	27	21.6	52	41.6	17	13.6	125	100.0			

Fuente: Base de datos

Notas aclaratorias: F= frecuencia, %=porcentaje

Prueba estadística: Chi Cuadrada

Nivel de confianza de 95%,

Nivel de significancia de 0.05

De igual forma se determinó, la asociación estadística entre las dimensiones de la resiliencia y la violencia de pareja, obteniendo los siguientes valores: para la violencia física se tuvo un valor de Chi Cuadrada ( $X^2$ ) de 33.39, en

violencia psicológica y control un valor de 25.24, ambas en la dimensión competencias sociales, cifra que refleja asociación entre dichas variables y el valor de la Chi Cuadrada ( $X^2$ ) de 24.06 de la dimensión apoyo familiar y violencia sexual también muestra la existencia de asociación estadística, finalmente para la dimensión estructura y violencia psicológica y control, se obtuvo una Chi Cuadrada ( $X^2$ ) de 14.76, la que permite identificar asociación estadísticamente significativa entre ambas variables (Cuadro No. 2).

**Cuadro No. 2**  
**Dimensiones de la resiliencia y Tipos de violencia de pareja**

Tipo de violencia de pareja	Económica			Psicologica y control			Fisica			Sexual		
	Chi cuadrada		Asociación	Chi cuadrada		Asociación	Chi cuadrada		Asociación	Chi cuadrada		Asociación
	Calculada	Tabulada		Calculada	Tabulada		Calculada	Tabulada		Calculada	Tabulada	
<b>Fortaleza y confianza en sí misma.</b>	3.25	12.59	NO	10.29	12.59	NO	8.86	12.59	NO	10.33	12.59	NO
<b>Competencias sociales.</b>	8.30	12.59	NO	25.24	12.59	SI	33.39	12.59	SI	8.78	12.59	NO
<b>Apoyo familiar</b>	1.02	12.59	NO	1.43	12.59	NO	6.49	12.59	NO	24.06	12.59	SI
<b>Apoyo social</b>	7.15	12.59	NO	7.04	12.59	NO	3.54	12.59	NO	11.24	12.59	NO
<b>Estructura</b>	3.12	12.59	NO	14.76	12.59	SI	11.72	12.59	NO	3.42	12.59	NO

Fuente: concentración de datos

Notas aclaratorias: Chi cuadrada con un nivel de confianza de 95%, con un nivel de significancia de 0.05, a 6 grados de libertad.

Las dimensiones de la resiliencia se estimaron de acuerdo con la edad de las participantes, los resultados obtenidos se presentan a continuación; las mujeres que tienen de 30 a 39 años tienen mayor puntaje en la dimensión estructura (26.4%), y competencia social (22.4%), seguida del grupo de 20 a 29 años en la dimensión fortaleza y confianza en sí misma (20.8%). Del total de las mujeres encuestadas la dimensión que prevaleció fue la estructura con un 65%, seguida de fortaleza y confianza en sí misma, y competencias sociales las dos con un 61.6%, La resiliencia se consideró por niveles correspondiéndole a todos estos porcentajes el nivel medio.

No se encontraron estudios que manejaran los mismos hallazgos, sin embargo Cordero y Teyes 2016 (Resiliencia de mujeres en situación de violencia doméstica) en su artículo toca el tema de resiliencia y violencia doméstica, muestra resultados exponiendo que las mujeres cuando ya no sufren violencia, han aumentado sus niveles de confianza y autonomía, iniciativa, aplicación e identidad, que es referido como un crecimiento que permite su desarrollo personal, afirmando que las mujeres que padecen violencia doméstica para superar las dificultades hacen uso de elementos y factores que favorecen la resiliencia.

Las dimensiones de la resiliencia se estimaron en relación al estado civil, encontrando que unión libre tienen mayor frecuencia en competencia social al igual que estructura debido a que los porcentajes alcanzados para las dos fue de 47.2% seguido de fortaleza y confianza en sí misma con un 45.6%. Del total de mujeres la dimensión estructura fue la más representativa con un 65%, posteriormente se ubicó competencias sociales con un 62.4% por último la fortaleza y confianza en sí misma con el 61.6%. La resiliencia se identificó en nivel medio para el estado civil de donde se obtuvieron estos datos.

Las dimensiones de la resiliencia de acuerdo con el grado escolar identificaron a las mujeres con secundaria con la mayor frecuencia en las dimensiones estructura (35.2%), fortaleza y confianza en sí misma (33.6%) y competencia social con un 29.6%. Para el total de la clasificación la frecuencia en orden decreciente las dimensiones más representativas fueron estructura (65.6%), competencias sociales (63.2%) y fortaleza y confianza en sí mismas (62.4%). La resiliencia se midió a través de niveles por lo que es importante comentar que permaneció en nivel medio en este grupo de participantes.

Las dimensiones de la resiliencia se clasificó por ocupación, el hogar reflejó la mayor frecuencia en apoyo social (44.8%), estructura (44.0%) y competencias sociales (40.8%). El total de las mujeres tienen mayor frecuencia en las dimensiones; estructura (65.6%), en apoyo social (64.8%) y en las competencias sociales (62.4%). La resiliencia fue media por niveles prevaleciendo el nivel medio en los porcentajes mostrados con anterioridad.

Los tipos de violencia de pareja de acuerdo con la edad dieron los siguientes resultados; las mujeres de 30 a 39 años padecieron con mayor frecuencia psicológica y control con un 20.8%, física fue la segunda con mayor frecuencia en mujeres de 20 a 29 años (20.0%), económico afecto a este mismo grupo de edad con un 16.8%. Los tipos de violencia tuvieron la siguiente distribución de forma decreciente; psicológica y control (53.6%), física (51.2%), económica (49.6%) y sexual (45.6%), cabe mencionar que estos resultados se apreciaron violencia en grado moderado.

Tipos de violencia de pareja en relación al estado civil, identifican la mayor frecuencia para unión libre en física con un 40.8%, psicológica y control con un 39.2% y económica con un 34.4%, para el total de las mujeres prevaleció de mayor a menor la violencia de pareja; psicológica y control (53.6%), física (51.2%), económica (48.0%) y sexual (44.8%), todos los porcentajes antes mencionados se dieron como resultado en violencia en grado moderado (Cuadro No. 3).

**Cuadro No. 3**

**Tipos de violencia de pareja de acuerdo con el estado civil**

Tipos de Violencia de pareja		Estado civil		Casada		Unión Libre		Total	
		Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Económica	Mínima	6	4.8	14	11.2	20	16.0		
	Leve	7	5.6	24	19.2	31	24.8		
	Moderada	17	13.6	43	34.4	60	48.0		
	Severa	1	0.8	13	10.4	14	11.2		
	<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>24.8</b>	<b>94</b>	<b>75.2</b>	<b>125</b>	<b>100.0</b>		
Psicológica y control	Mínima	8	6.4	13	10.4	21	16.8		
	Leve	4	3.2	15	12.0	19	15.2		
	Moderada	18	14.4	49	39.2	67	53.6		
	Severa	1	0.8	17	13.6	18	14.4		
	<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>24.8</b>	<b>94</b>	<b>75.2</b>	<b>125</b>	<b>100.0</b>		
Física	Mínima	7	5.6	18	14.4	25	20.0		
	Leve	10	8.0	19	15.2	29	23.2		
	Moderada	13	10.4	51	40.8	64	51.2		
	Severa	1	0.8	6	4.8	7	5.6		
	<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>24.8</b>	<b>94</b>	<b>75.2</b>	<b>125</b>	<b>100.0</b>		
Sexual	Mínima	4	3.2	7	5.6	11	8.8		
	Leve	10	8.0	36	28.8	46	36.8		
	Moderada	16	12.8	40	32.0	56	44.8		
	Severa	1	0.8	11	8.8	12	9.6		
	<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>24.8</b>	<b>94</b>	<b>75.2</b>	<b>125</b>	<b>100.0</b>		

Fuente: Base de datos

Notas aclaratorias: F= frecuencia, %=porcentaje

Los tipos de violencia de pareja según el grado escolar, secundaria identifico la mayor frecuencia, en física (28.8%), psicológica y control (25.6%) y económica (24.0%). Los tipos de violencia de pareja se presentaron de mayor a menor de la siguiente forma, Psicológica y control (53.6%), física (51.2%), económica (49.6%), sexual (44.8%), es importante comentar que estos datos corresponden al grado moderado violencia.

Tipos de violencia de pareja en relación a la ocupación, el hogar fue en donde hubo mayor representatividad encontrando la de tipo psicológica y control con un 32.0%, económica y sexual las dos con un 28.0%. La presencia de los tipos de violencia de pareja del total de las participantes en forma decreciente fue; psicológica y control (53.6%), física (51.2%), económica (50.4%), sexual (44.8%) es importante comentar que estos porcentajes se encuentran en grado moderado de violencia de pareja.

No se encontraron estudios donde se utilicen los mismos indicadores, sin embargo, los autores Jaramillo y Ospina Et al., 2018 en un estudio, que lleva por nombre "Resiliencia, espiritualidad, aflicción y táctica de resolución de conflictos en mujeres maltratadas" aborda el tema, de resiliencia y conflictos en mujeres maltratadas, hecho que tiene semejanza con los resultados que se han obtenido en este estudio de investigación. Sus resultados mostraron que las participantes con estudios de secundaria, que viven en unión libre y son mujeres jóvenes tienen alto índice de violencia.

Las dimensiones de la resiliencia y los tipos de violencia de pareja identificaron que la dimensión estructura fue donde se presentó el mayor grado de violencia de tipo económica y sexual las dos con un 63.2%, seguida de la violencia física con un 62.4%. Dimensión fortaleza y confianza en sí misma, competencias sociales, apoyo familiar y apoyo social presentaron los terceros niveles más altos de violencia de tipo psicológica y control, estas dimensiones tienen el mismo porcentaje (53.6%), el grado moderado de violencia fue característico para estos porcentajes.

No se ubicaron artículos para comparar estos resultados, pero, Ruiz Pérez et al. 2004 violencia contra la mujer en la pareja: determinantes y respuestas socio-sanitarias, indican en su estudio de investigación existen hallazgos que tiene relación con los resultados que se mostraron con anterioridad, a continuación se comentan estos hechos: “En el estudio realizado en Granada, el tipo de abuso más frecuente en el total de mujeres de la muestra fue el maltrato emocional (22,3%), seguido del físico (9,8%) y el sexual (5,1%)”.

### Comentarios Finales

#### *Conclusiones*

La capacidad resiliente de las mujeres está condicionada por el fortalecimiento de sus dimensiones que es una herramienta de gran utilidad para detectar, resistir y superar situaciones de violencia, permitiéndoles continuar su desarrollo pleno. Aun así, el conocimiento de las dimensiones de la resiliencia no consolidada, son una oportunidad para llevar a cabo acciones con el fin de brindar opciones de fortalecimiento a las mujeres víctimas de violencia de pareja.

#### *Recomendaciones*

Formar talleres permanentes de orientación psicológica, en las unidades de salud de primer nivel de atención, de esta forma contar con un espacio que genere ayuda mutua, donde personas que compartan sus experiencias, para poder diferenciar y asimilar que es un acto violento y una muestra de afecto, así poder, prevenir e identificar, así como protegerse de la violencia. Los temas que estos talleres deben impartir son auto estima, convivencia familiar, entre muchos otros. Es importante que estos talleres también estén enfocados en dar seguimiento a las personas que han superado la violencia de pareja.

### Referencias

Cienfuegos. 2014. Validación de dos versiones cortas para evaluar violencia en la relación de pareja perpetrador/a y receptora. Rev. Psicología Iberoamericana. 2014 22(1) 62-71. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1339/133944229008.pdf>

Instituto de investigaciones jurídicas, Informe mundial sobre la violencia y la salud La violencia en la pareja 2012. Revista UNAM 2012 4(1) 97-131. Disponible en:  
<http://historico.juridicas.unam.mx/inst/evacad/Eventos/2012/0302/doc/201290727-6.pdf>

Monroy C. Resiliencia: ¿Es posible medirla e influir en ella?. Revista Salud Mental. 2011 34 237-246. Disponible en:  
<https://www.medigraphic.com/pdfs/salmen/sam-2011/sam113g.pdf>

De Mera-Cobeña. Moreira V. La resiliencia en mujeres víctimas de violencia intrafamiliar. Revista científica y Arbitrada de Ciencias Sociales y Trabajo Social. 2018 1(2). Disponible en: <https://publicacionescd.uileam.edu.ec/index.php/tejedora/article/view/26/64>

Palomar Lever J, Gómez Valdez N. Desarrollo de una escala de medición de la resiliencia con mexicanos (RESI-M). Interdisciplinaria 2010; 27:7-22. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/180/18014748002.pdf>

WHO 2022. Violencia contra la mujer OMS. Disponible en: [https://www.who.int/es/health-topics/violence-against-women#tab=tab\\_1](https://www.who.int/es/health-topics/violence-against-women#tab=tab_1)



## El Autocuidado en la Docencia de Educación Superior en México

Mtra. Leticia González Cuevas<sup>1</sup>, Estudiante Ubaldo Báez Vázquez<sup>2</sup>  
Estudiante Ivanna Luna Martínez<sup>3</sup>, Estudiante Javier Ortega Mina<sup>4</sup>

**Resumen** Los docentes requerimos reflexionar, autorreflexionar, analizar y tratar de llegar a la comprensión de la naturaleza humana con una visión humanista, desde la complejidad que emerge en los diferentes roles socioeducativos para cambiar nuestro ser, estar y hacer recuperando o estableciendo nuevas interconexiones y bifurcaciones que surgen de manera intrincada en el currículo, formal, vivido y oculto como resultado del diario vivir y convivir generando simultáneamente saberes enriquecidos en forma espontánea, agradable, sencilla y gozosa. La dignidad contribuye a la recuperación del autocuidado que resigne el sentido de la vida y renovar nuestra salud integral en la búsqueda del bienestar biopsicosocial, emocional y espiritual. “El autocuidado es una invitación a ser persona consciente”, para revisar, analizar y reflexionar si las docentes y los docentes de Educación Superior incluimos o no el autocuidado en nuestra vida cotidiana como parte de nuestra formación integral.

**Palabras Clave:** Docentes, autorreflexión, autocuidado, salud integral y persona consciente.

### Conceptualizaciones de Autocuidado

En Oramas y García (2008) se encontró que la teoría del autocuidado es de origen norteamericano por Dorothea Orem lo define como “el conjunto de acciones intencionadas que realizan las personas para controlar los factores internos y externos”, que pueden comprometer su vida y desarrollo posterior. (Orem, 1993).

Es pertinente señalar que en México no hay información y conocimientos e investigaciones suficientes respecto a este tópico del autocuidado en los diferentes contextos educativos y sectores sociales, por lo que se tornó sumamente importante e interesante en estos tiempos de pandemia y postpandemia.

El autocuidado inicia con el reconocimiento de sí mismo y por ende una buena autoestima para que emerja el autocuidado en el ser humano (Benjumea, 1994).

Como proceso autorreflexivo nos beneficia para tomar en consideración que somos entes integrales que requerimos de equilibrio y armonía en toda nuestra configuración humana de manera sabia y responsable para desarrollarnos de la mejor manera en nuestra vida cotidiana.

Heidegger plantea que el cuidado es inherente a nuestra existencia, se manifiesta en la conducta fáctica del ser, es decir, que se halla siempre en ella. Esto significa que el cuidado se encuentra en la raíz de nuestra esencia humana, todo lo que haga irá siempre acompañado de cuidado e impregnado de cuidado para consolidar el autocuidado.

Necesitamos que emerja desde nuestro ser interior el interés por querernos y amarnos profundamente con suma pasión por encima de todo y de todos para mantener nuestra salud integral que nos haga vibrar, sentirnos vivos con ganas de seguir haciendo lo que nos gusta en sintonía, visibilizando a los demás y todo lo que nos rodea en este mundo maravilloso.

Coincido en que la toma de conciencia es el preámbulo para cambiar de forma de pensar y actuar de diferente manera y la percepción de la totalidad como una nueva percepción sobre la vida y nuestro rol docente y el lugar que tenemos en el mundo.

Asumir el reto de esta nueva realidad con racionalidad implica hacer conciencia, adaptarse para generar cambios desde nuestra dignidad interior que nos conduce al aprender y reaprender y a vivir de manera íntegra y beneficiosa para nosotros mismos y por ende en el proceso enseñanza-aprendizaje de manera diferente para interconectar con los estudiantes y con los distintos saberes y elementos que intervienen en la práctica educativa reflexiva para transformar e incursionar con visión holística para generar nuevos conocimientos o formas de acceder a saberes disciplinares y saberes colaterales como lo proponen (Clark, 1997 p.12).

Autocuidado “Implica cuidar de nosotros mismos y comprometernos con las necesidades físicas, emocionales y espirituales que mantendrán a nuestra máquina en un suave movimiento”. (Amescua, 2014 p.79).

Retomar el autocuidado esencial durante la pandemia da pie para la reconstrucción en lo teórico-práctico y dar cuenta de sus implicaciones en la vida cotidiana, por ejemplo, en la docencia en el reconocimiento de sí mismos para revalorar el sentido de la vida como un modo de ser íntegro en las diferentes dimensiones que se conjugan en nuestro quehacer docente.

<sup>1</sup> Leticia González Cuevas. Profesora de la Facultad de Pedagogía Escolarizado Universidad Veracruzana campus Xalapa.

<sup>2</sup> Ubaldo Báez Vázquez. Estudiante de la Facultad de Pedagogía Escolarizado Universidad Veracruzana campus Xalapa.

<sup>3</sup> Ivanna Luna Martínez Estudiante de la Facultad de Pedagogía Escolarizado Universidad Veracruzana campus Xalapa

<sup>4</sup> Javier Ortega Mina4 Estudiante de la Facultad de Pedagogía Escolarizado Universidad Veracruzana campus Xalapa



Por tal motivo es visualizado desde la perspectiva humanista, se pretende revisar y recuperar las dimensiones personal y emocional del docente tomando como eje central el autocuidado como conocimiento compartido-sentido volviendo la mirada a la dignidad humana, el sentido de la vida y la espiritualidad para ayudar a trascender y lograr el autoaprendizaje, autoconocimiento y la autoobservación dejando al ego de lado para iniciar o reiniciar la formación de la conciencia para aprender a pedir y valorar lo que se necesita y hablar de lo que sentimos para desarrollar el compromiso con el autocuidado en todas nuestras dimensiones.

El autocuidado tiene cumple tres finalidades:

1. Cuidados terapéuticos
2. Protección del medio
3. Cuidados en la salud

Las prácticas de autocuidado abordan a las diversas acciones tomando en consideración los sentimientos, y capacidades para tomar decisiones pertinentes para conservar su salud física, mental, espiritual y emocional para resolver necesidades que posibiliten el desarrollo personal y profesional a partir de la libertad y autonomía para fortalecer el autoconcepto y el reconocimiento de sí mismo-a. (Tamayo, 1999).

Para Acosta y Guevara (2018) El autocuidado está referido al conjunto de acciones intencionadas que realiza la persona para lidiar con los factores, internos o externos, que pueden comprometer su vida y desarrollo posterior. Estas acciones tienen como objeto mantener el funcionamiento íntegro de la persona de forma independiente. El autocuidado se entiende como las actividades cotidianas, íntimas y personales que tienen un propósito.

Poder comprender la naturaleza fenomenológica del cuidar de sí en profesores universitario desde una perspectiva de bienestar involucra a los ámbitos epistémico, axiológico y ontológico relevantes; buscando con ahínco el sentido del ser y hacer lo éticamente correcto, pero interfiere lo político en sus creencias socioculturales y por ende en sus comportamientos y actitudes.

## **El Autocuidado Biológico-Social**

### **“El autocuidado debe formar parte de La vida cotidiana de los profesionales”.**

**Garrido**

Se considera calidad de vida, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), como la “Percepción del individuo sobre su posición en la vida, en el contexto de la cultura y sistema de valores en el cual él vive, y en relación con sus objetivos, expectativas, estándares e intereses”. La calidad de vida del docente universitario es un área de interés y de grandes confrontaciones. Surge la necesidad e interés para realizar investigaciones subsecuentes respecto al cuidado de sí mismo-a en profesores de educación superior universitarios desde la perspectiva de la como integralidad de naturaleza fenomenológica para tratar de comprender e interpretar como lo vivencian en la pandemia.

El tema del autocuidado y promoción de la salud como objeto de estudio dentro el contexto escolar ha adquirido importancia como tema de investigación, porque contribuye a ampliar los conocimientos y llevar estas concepciones a la práctica dentro del aula de clase. Al respecto, Carneiro, Kabulwa, Makyao, Mrosso y Choum (2011) en una investigación realizada en Tanga (Tanzania), percibieron la importancia que tienen los estudios relacionados con la salud y el autocuidado en la vida escolar.

En el contexto actual el autocuidado va más allá del cubrebocas, lavarse las manos constantemente, tomar metro y medio de distancia pues la enfermedad infectocontagiosa se hace presente en formas graves y letales dependen de factores de riesgo relacionados con la obesidad, alimentación poco saludable, hipertensión arterial, falta de ejercicio físico, que ya afecta la forma en que viven quienes tienen estos padecimientos que provocan el deterioro biológico-químico, su mundo emocional, por lo que es imprescindible considerar el autocuidado de forma integral.

En los resultados del estudio de autocuidado en profesionistas de salud refieren “los profesionistas de salud incurren en mayor porcentaje en prácticas nocivas para la salud en comparación con otros profesionistas universitarios, la formación profesional y académica es un elemento que influye de manera decisiva en el tipo de autocuidado que realice” por cuidar a los demás. Así mismo los síntomas identificados en la investigación se relacionan con el estudio realizado por Rodríguez, et al. (2016) dando cuenta del alto nivel de sufrimiento, que afecta a los profesionales afectando su salud física y mental a lo que se ha definido en los últimos años como síndrome de burnout o fatiga laboral.

El término “burnout” procede del inglés y se traduce al castellano por “estar quemado”, por su parte, Maslach (1976) lo definió como “un síndrome de agotamiento emocional, despersonalización y baja realización personal que puede ocurrir entre individuos cuyo trabajo implica atención o ayuda a personas”. Según estos autores, el síndrome de bounout afecta más a quienes trabajan vocacionalmente con las personas que requieren una dedicación especial y a quienes se involucran emocionalmente. Suele reflejarse con mayor incidencia estadísticas en las profesiones

relacionadas con el mundo sanitario, el de la educación o la administración pública, debido a que están en contacto permanente con personas que presentan problemas y suelen ser ellos mismos quienes deben solucionárselos (Feresín, 2009).

Amairéti señala que autores como Houtman, Jettinghof, Cedillo (2008) refieren que el estrés relacionado con el trabajo es “un patrón de reacciones psicológicas, emocionales, cognitivas y conductuales ante ciertos aspectos extremadamente abrumantes o exigentes en el contenido, organización y ambiente de trabajo”. Mientras que autores como Maslach y Jackson (1981) definen al síndrome de burnout como un “síndrome de estrés crónico que afecta a profesionales de servicios dedicados a una atención intensa y prolongada de personas que están en una situación de necesidad o dependencia”.

El concepto de estrés propuesto por Cóllica (2009) como “la reacción normal del organismo sistémica, instantánea y autónoma que ocurre al enfrentar un hecho, contingencia o exigencia novedosa desconocida o percibida como potencialmente peligrosa para la integridad física o emocional”. Por su parte, Dubourdieu (2011) agrega que las respuestas de estrés pueden estar condicionadas por factores estresores, las características del sujeto, sus recursos y sus vulnerabilidades. Los factores estresores son agentes que provocan la respuesta de estrés y pueden ser de naturaleza física o surgir por estímulo del entorno, traumas, intervenciones quirúrgicas, emociones, pensamientos y también debido a la no satisfacción de las necesidades básicas.

Por consiguiente, el abordaje del autocuidado es un tema de vital importancia en la educación como lo muestra la investigación realizada por Torres, Ordóñez y Vázquez (2014),...en donde se desarrolla el autocuidado desde una mirada de las prácticas educativas, con la idea de aportar al conocimiento...para que los docentes lo hagamos nuestro y lo repliquemos entre nosotros y con los otros.

Si adoptamos el autocuidado como principio precautorio necesitamos información, conocimientos entre docentes para saber qué beneficios nos proporciona en lo individual y en lo colectivo con mayor difusión en nuestra comunidad educativa a través de nuestras relaciones interpersonales mediante los dispositivos tecnológicos y plataformas que nos permiten acercarnos de forma virtual para mantener el desarrollo de nuestra persona en el quehacer educativo.

### **El Autocuidado Emocional**

La sincronía de las estructuras del cuerpo físico como del cuerpo social y cultural contribuye a la experiencia consciente de que sé está vivo e inmerso en un entorno social. La interacción sincrónica respalda al proceso vital, el del orden/armonía y el de entropía/desequilibrio. El proceso adaptativo requiere de ambos para generar la vida como experiencia única de cada persona. Dicho de otra manera, la creación de su propia vida con sentido. Y es esta sincronización la que hace la oscilación para que surja la coherencia social.

Otro de los rasgos para tomar conciencia es la dinámica emocional que se pone en juego en nuestra praxis relacional en el día a día fortalecer los vínculos con nuestros iguales o crear conflictos o discrepancias que provocan malestar docente dañando nuestro organismo y a las demás personas muchas veces de manera innecesaria que puede ser autorregulada y regenera con apertura y tolerancia.

Nos interesa tomar en consideración que la estructura mental puede ser determinante para hacer cambios en la conducta y en las actitudes, por tal motivo es a través del pensamiento crítico y flexible se pretende realizar una búsqueda abierta sin temor al cambio para mis compañeras y compañeros maestros. Las personas flexibles no carecen de opiniones, acciones las tienen para encontrar el punto de encuentro en las convicciones, creencias socioculturales y educativas para llegar a acuerdos de manera saludable e inteligente.

Los autores argumentan que se deben realizar trabajos académicos relacionados con la salud humana integral que sea pertinente para el contexto educativo; estas investigaciones educativas deben considerar la ética para incluir los valores y la dimensión humana dentro de la enseñanza y salvaguardar la vida mediante el autocuidado en el campo educativo con gran relevancia (Chápela y González, 2017, p. 413).

En cuanto a la percepción la concibe como “principio y fundamento del cambio se enfoca en buscar nuevas formas de convivencia” et al. Para hacer visible lo invisible mediante las diferentes dimensiones del cuidado al que hace referencia a la objetividad-subjetividad, arriba-abajo, la tierra y el cielo, lo místico-mundano etcétera, para recordarme que formo parte de una estructura compleja, unificada e interconectada con todo y con todos en sus muy diversas manifestaciones para construir un comportamiento equilibrado, estratégico, inteligente, productivo y satisfactorio en los diferentes ámbitos sociales.

Como docentes también experimentamos cambios físicos, emocional y en nuestro quehacer docente por lo que es pertinente propiciar condiciones de autocuidado y prácticas de acompañamiento a través de la comunicación intrapersonal, en el diálogo, conversación o la escucha profunda como prácticas de cuidado y autocuidado para favorecer nuestra salud mental disminuyendo los niveles de estrés y cansancio mental en la praxis educativa.

Nosotros los docentes como agentes de cambio tenemos la responsabilidad de difundir entre pares la información y conocimientos que garanticen nuestra salud física, psicológica y emocional para disfrutar, revalorar y recuperar y fortalecer el rol docente como una práctica coherente, agradable y sentida.

(Gomá, 2018) refiere que “se ha observado que las conductas de autocuidado se realizan para conseguir cuatro objetivos diferentes desconectar, drenar, sentirse bien e integrar lo que se vive a nivel laboral”. Los profesionales de la salud de cualquier área realizan prácticas para la salud mental, la realización de estas prácticas de autocuidado saludables se realiza para la descarga del estrés y eliminar efectos negativos en la dinámica cotidiana.

### **El Autocuidado Espiritual**

“El autocuidado es una invitación a ser persona consciente, a hacerse cargo de sí mismo/a, a ejercer las libertades fundamentales con responsabilidad” (Escobar, 2011:11).

Saber que el cuidado tiene que ver conmigo misma y con el otro, así como las actitudes que asumo para enriquecerlo o empobrecerlo. Es por ello que utiliza dos recursos literarios me refiero a la fábula y al mito para puntualizar de manera simbólica la magia y sabiduría que contiene el cuidado de sí misma y como tiene que ser ejercido el cuidado en todas sus dimensiones tales como la personal, material, social ecológica y espiritual.

El analizar mi desempeño docente me brinda la oportunidad para promover el cambio y una invitación para replantear el proceso enseñanza-aprendizaje centrado en la persona de mis pares para producir aprendizajes significativos en mi práctica educativa, en mis actitudes, así como reconocer mis sentimientos, sensaciones y emociones que surgen en el aula y que de alguna u otra manera se entretelen en mi quehacer cotidiano que sin duda alguna tienen impacto en los discentes y en mí misma, dando lugar al equilibrio o desequilibrio intelectual, relacional o emocional moviendo el componente afectivo.

Es de suma importancia saber manejar y controlar los sentimientos de la forma más adecuada y pertinente en nuestras relaciones interpersonales al compartir experiencias y conocimientos sería muy satisfactorio para evitar el conflicto, la incongruencia o modificar las actitudes negativas sin que impacten de manera significativa en el área cognoscitiva y afectiva de los que participan directamente.

El autoconcepto me permite entender mejor mi quehacer docente y comprender mejor a los educandos para evitar problemas directos y colaterales en la práctica educativa, a su vez el autoconcepto está dirigida hacia el educando para que él también se reconozca y considere que los factores personales inciden en su formación profesional, en su toma de decisiones y en su comportamiento para que su autoestima se fortalezca y su motivación intrínseca este presente para que contribuyan en su desempeño escolar.

Entre las cualidades que un docente puede cultivar para adoptar la conciencia es sentir amor por la vida misma, la familia, las y los compañeros de trabajo, la de los estudiantes y de todos los demás seres vivos que le rodean, dejar atrás el egoísmo, el ensimismamiento de la mente porque ¿A quién le vamos a delegar la responsabilidad de proteger la irremplazable herencia de la humanidad? ¿A los políticos y comerciantes del mundo?, se requiere de ciudadanos con sensibilidad comprometidos con y por la vida, la tierra, personas capaces de vivir en consonancia con la protección del medio ambiente, con valores y espiritualidad congruentes en sus palabras y acciones en beneficio de todo ser viviente que se ame y ame a los demás.

El diálogo intrapersonal posibilita la construcción de sujetos aprendientes y participantes en tanto se cuestionan por medio de la pregunta o la incertidumbre acerca de la realidad o lapsus de silencio; se aprende o autoaprende en la medida en que asimilan, comprenden, reflexionan y critican, por medio de las expresiones, las condiciones materiales e ideales que están a su disposición en su entorno inmediato o mediato. Participan en cuanto a que los individuos llegan a "intervenir en las acciones que son necesarias para su desenvolvimiento individual, familiar, vecinal y nacional. Como fenómeno social es un proceso dinámico y en ese movimiento manifiesto, se canalizan una serie de factores significativos en el proceso de desarrollo personal y social de los individuos.

Desde nuestra experiencia personal algunos docentes manifiestan que cuidan de sí cuando: “Cuando estoy bien con la gente...” y el “Tener una buena relación con mis pares y con los estudiantes”. La investigación realizada en Brasil, titulada: La Espiritualidad en el Cuidado de Sí, trata de comprender como la espiritualidad envuelve al proceso de cuidar de sí mismo y de otros. El cuidado holístico solamente es posible cuando la cuidadora está consciente de sí misma y cuando su “self” está integrado y armonioso para actuar con generosidad.

Asimismo, Ayala y Chaparro (2017) proponen como objeto de estudio el desarrollo del autocuidado como una alternativa de formación integral en la salud de los docentes; coincido con los autores se requiere de más investigación que de luz a nuestro complejo quehacer que incluye la condición humana en todas sus manifestaciones y matices socioculturales por lo que elabore el presente cuadro.

**Cuadro No.1**  
**“EL AUTOCUIDADO EN LA DOCENCIA GENERA BIENESTAR”**

- Mantenerse Saludable
- Asegurar el bienestar personal, profesional y familiar
- Progresar en el trabajo
- Alcanzar objetivos
- Autoestima
- Autoconocimiento
- Admiración por sí mismas-os y por los demás
- Dignidad
- Autonomía y Libertad
- Ser autogestivos y gestores
- Autoeducación
- Visualizar quienes somos y lo que tenemos
- Ser efectivos y afectivos

Fuente: (Propia, 2021).

Los efectos emocionales que se generan en la docencia y si es reflexiva nos conducen a la comprensión, empatía, aceptación, sensibilidad, conexión, disfrute, reconocimiento como fuente de agua que sacie nuestro cuerpo físico-biológico-social. “transformando la percepción respecto al tiempo, la materia, el espacio y la energía”, poniendo a prueba nuestra identidad docente y si la sincronización y la recursividad de la misma está en riesgo se regenere mediante la conciencia puesta en práctica.

Para Brugarolas citado en Aparisi, (2013) la “calidad de vida es vivir con dignidad personal”, trabajo bien hecho, salario adecuado, protección y educación familiar, solidaridad con el prójimo, participación en la construcción social, goce de los bienes y desarrollo de un estilo de vida orientado hacia la verdad, la belleza y el bien. Retomar al autocuidado como fuente de investigación en las diferentes prácticas educativas, según Garrido, Vargas, Garrido

La educación tiene que ser sanadora centrada primero en nosotros los enseñantes como personas, asumiendo la posibilidad de reflexionar adecuadamente sobre la praxis y en la praxis los requerimientos de nuestro ser y mirar lo que se está haciendo, con espíritu de auto respeto y no de desvalorización, por lo tanto, actuar responsablemente significa hacerse cargo de sí mismo, es decir actuar con conciencia de las consecuencias de hacerlo o no hacerlo y dejar la competencia como dependencia puesto que limita la autonomía y libertad que nos brinda la dignidad humana enfatizada y visualizada en el autocuidado como parte del crecimiento personal.

En síntesis “El autocuidado es una invitación a ser persona consciente, a hacerse cargo de sí mismo/a, a ejercer las libertades fundamentales con responsabilidad” (Escobar, 2011:11). La pandemia nos ha enseñado que el acompañamiento sensible a través del diálogo reflexivo ayuda a reencontrarse y amarse más y por ende amar al otro y lo otro con bienestar.

**Cuadro No.2**  
**“EL AUTOCUIDADO CONSCIENTE REQUIERE DE”**

- A. Acompañamiento silencioso
- B. Escucha auténtica y profunda
- C. Realizar cambios en tu estilo de vida
- D. Redescubrirte
- E. Percibirte de maneras diferentes
- F. Amarte mucho
- G. Superar las adversidades
- H. Transformación del pensamiento individual a colectivo
- I. Adaptarse rápido

Fuente: (propia, 2021).

## Referencias Bibliográficas

- Acosta-Salazar DP, Guevara-Rumbos B. Cuidar de sí en profesores Universitarios desde la perspectiva de la integralidad. Duazary. 2018 septiembre; 15(Suple 3): 6-17. Doi: <http://dx.doi.org/10.21676/2389783X.2496>.
- Camargo Uribe, Ángela (2007). La construcción de sentido en el discurso científico. Y algunos apuntes sobre su presencia en la escuela. Cuadernos de Lingüística Hispánica, (9), 137-152. [Fecha de Consulta 22 de Marzo de 2021]. ISSN: 0121-053X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=322230194013>
- Cólica, P. R. (2009). El síndrome de estrés en los call center. Córdoba: Editorial Brujas.
- Escobar Potes, María del Pilar, Franco Peláez, Zoila Rosa y Duque Escobar, Jorge Alberto (2011). El Autocuidado: Un Compromiso de La Formación Integral en Educación Superior. Revista hacia la promoción de la salud, 16 (2), 132-146. [Fecha de Consulta 21 de Marzo de 2021]. ISSN: 0121-7577. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309126696010>
- Garrido, O., Vargas, J., Garrido, G. & Amable, Z.M. (2015). Rol de la universidad en la promoción y autocuidado de salud. Revista Ciencias Médicas, 19 (5), 926-937.
- Promoción del autocuidado en docentes universitarios de la Universidad Católica de Santiago del Estero – Departamento Académico de San Salvador, año 2017. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/editor/submission/24919>
- KANT, I. Fundamentación para una metafísica de las costumbres, Alianza Editorial, Madrid, 2002.
- Rodríguez Martín, M., Arce Elorza, M., Zugadi Bárcena, A., Arrieta Astorkia, A., Álvarez Gaminde, O., Labrada Lerma, A., . . . Iriarte de Pedro, M. (2016). Autocuidado del profesional de salud. Psicooncología, 13, 1-47.
- Xocop, A. Y Cardona M. (2020). El autocuidado emocional en la educación superior. Facultad de Humanidades, Universidad de San Carlos de Guatemala 3(1) 59-65. DOI: <https://doi.org/10.46734/revcientifica.v3i1.19>.

# Influencia del Contenido de Edtubers en el Aprendizaje del Idioma Inglés en los Alumnos de la Universidad Autónoma del Estado de México - UAPCh 2022

Eduardo Gonzalez Elacio<sup>1</sup>, María de los Angeles Cienfuegos Velasco<sup>2</sup>

**Resumen**-El trabajo brinda elementos para el uso didáctico de los contenidos de Edtubers en el idioma inglés tales como Superholly, Inglés para Perezosos y Mmm English! Para el nivel académico universitario B1 acorde al Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER) y su beneficio en la enseñanza-aprendizaje, en particular el estudio se hizo con estudiantes de la Unidad Académica Profesional Chimalhuacán, UAEMéx.

**Palabras clave**- edtubers, youtube, inglés, enseñanza, aprendizaje.

## Introducción

*Youtube: un nuevo aprendizaje del idioma inglés por Edtubers.*

Debido al exponencial crecimiento de las nuevas tecnologías e innovación que ha permitido mayor conectividad a través de dispositivos inteligentes tales como celulares, laptops y tabletas que influye en el ámbito laboral, académico, de entretenimiento, etc, tal como Navarro (2013) explica que:

“Las TIC son un conjunto de elementos y procesos que dan lugar a una enorme red de comunicaciones. En una era como la actual, que bien han apodado algunos como La Era Digital, las TIC forman un papel fundamental en nuestras vidas e incluso en nuestro desarrollo personal puesto que, a día de hoy, saber manejar un ordenador es algo básico e internet se ha convertido en una herramienta fundamental en nuestras vidas al ser una fuente casi inagotable de información a la que podemos acceder desde casi cualquier lugar”. (p. 5)

Si bien, tal como Cancelas y Herrera (2014) afirman que:

Es obvio, que YouTube no es un canal de difusión de documentos audiovisuales creado con un objetivo educativo pues contiene infinidad de vídeos que no persiguen ninguna finalidad didáctica. Sin embargo, ¿Por qué no utilizar en el proceso de enseñanza/aprendizaje vídeos auténticos que muestren una broma subida por un usuario, una recomendación, un vídeo instruccional sobre cómo realizar una acción, un anuncio de una empresa o un documento en el que el usuario narre alguna experiencia?. (p. 3)

Aunque YouTube no tuvo como origen fines educativos, se han creado muchos de esta índole, pero sus contenidos audiovisuales a través de la plataforma no son aprovechados bajo este enfoque como material didáctico, sino más bien como entretenimiento. Así también lo expresan Balderas y Tapia (2021) detallando que “Esta plataforma nació con fines de entretenimiento, sin embargo, a escasos cuatro años de su lanzamiento comenzó a ser utilizada e investigada en diversas disciplinas debido al impacto que tuvo en áreas como la política, el periodismo y la educación”. (p. 4), a lo cual se replantea el potencial y utilidad de los contenidos audiovisuales de YouTube adaptado a las nuevas necesidades de la enseñanza y aprendizaje con visión de la implementación de las “NTICS” para un mayor aprovechamiento tecnológico y educativo, considerando que Youtube puede destacar como una nueva alternativa para ello. Garcés y Palacios (2019) agregan que :

Se puede convertir, si los profesores lo desean, en una herramienta fundamental a la hora de reforzar contenidos que quizás no se comprendieron en clases o para aprender cosas nuevas que complementen un saber previo. También es posible llegar a un aprendizaje totalmente nuevo, tanto para estudiantes del sistema educativo, como para cualquier persona que esté interesada en aprender algo específico de la lengua extranjera, en este caso inglés. (p. 2).

<sup>1</sup> Eduardo Gonzalez Elacio es pasante de la Licenciatura en la Enseñanza del Idioma Inglés en la Facultad de Lenguas Extranjeras de la Universidad Autónoma de Guerrero [profeingles.eduardo24@gmail.com](mailto:profeingles.eduardo24@gmail.com)

<sup>2</sup> María de los Angeles Cienfuegos Velasco, es Jefa de Docencia de la Licenciatura en Educación en la Unidad Académica Profesional Chimalhuacán-UAEM [angelescien@hotmail.com](mailto:angelescien@hotmail.com)



### *Edtubers y el aprendizaje del idioma inglés*

En YouTube, a los que realizan contenido audiovisual y lo difunden son llamados creadores de contenido o “YouTuber”; las temáticas que abordan son acorde a sus perfiles de sus respectivos canales, siendo en su mayoría, creadores de contenido de entretenimiento para cierta audiencia o tendencias en la sociedad virtual.

Sin embargo, es posible encontrar YouTuber interesados en desarrollar contenidos de apoyo al aprendizaje de contenidos específicos, relacionados a lo escolar; en el caso particular del idioma inglés académico, se identifican a Mmm English!, Inglés Para Perezosos y SuperHolly. Estos cuentan con una larga trayectoria y contenidos potencialmente útiles con fines educativos para la enseñanza y aprendizaje del idioma inglés acorde a las cuatro habilidades avalado por el Marco Común Europeo de Referencia (listening-speaking, reading-writing). Estos han potencializado su socialización, desde la pandemia del Sars-CoV-2 en 2020, siendo creadores de contenidos enfocados en la educación con el objetivo de enseñar el idioma inglés u otras materias por parte de otros creadores de contenido de manera práctica y visualmente atractiva para el espectador, siendo catalogados como “Edtubers”. (Malo, 2020).

### *Rol de los actores educativos a través de los contenidos de Edtubers del idioma Inglés*

Comenzando con el rol del estudiante, quien al ser más independiente del profesor y consciente en usar sus propias estrategias de aprendizaje, podrá saber las necesidades a solventar y mejoras continuas, además, como explica Garcés y Palacios (2019) de que “La estimulación de este aprendizaje persigue, esencialmente, junto a la generación de espacios de libertad curricular, lograr en el estudiante, y en consecuencia en el futuro profesional, un grado de autonomía que lo habilite para su propio gobierno, el aprendizaje continuo, la toma de decisiones y la gestión independiente o vinculada a otros profesionales.” (p. 5)

Considerando que YouTube, da a estudiantes, opciones para la consulta de los videos en cuestión, Balderas y Tapia (2021) argumentan que “Además, la posibilidad que tienen los alumnos de pausar, regresar y repetir el video las veces que lo deseen hasta alcanzar los aprendizajes esperados los hace promover y fortalecer sus competencias de autorregulación y autonomía del aprendizaje, ya que dotan al alumno de insumos de información a los que puede acceder y manipular para la comprensión de un tema de interés” (p. 11)

Por otra parte, la o el docente, acorde a los nuevos estándares educativos, en su enseñanza se vuelve un facilitador de conocimientos; tal como lo afirma Balderas y Tapia (2021), “El papel del docente como facilitador del contenido subsanaría la problemática de la fiabilidad de la información, ya que él se encargaría de seleccionar y validar los videos, asegurándose de que estos provengan de fuentes confiables” (p. 12).

De esta manera, la o el docente también actúa como participante del grupo al organizar y guiar las actividades de la clase, contribuyendo con su conocimiento, habilidades y experiencia al aprendizaje de sus alumnos y alumnas; analizando las necesidades de cada alumno para aplicar estrategias específica, además de gestionar el proceso del grupo, enfatizando que rol de los agentes educativos son activos a través del uso de las plataformas virtuales (YouTube) tanto dentro, como fuera del aula.

Es el docente quien debe analizar y verificar la información, decidir si, la misma es fiable, además de funcional; compartirla a los alumnos y alumnas, verificando también la habilidad de ellos en el manejo y uso de las “NTICS”, de esta manera asegurar una óptima enseñanza. El estudiante al ejercer un rol autónomo autónomo, puede acceder a los videos recomendados y además acceder a más opciones de búsqueda que le permitan fortalecer e incrementar su habilidad del idioma inglés. (Garcés, Palacios, 2019)

### **Descripción del Método**

La metodología aplicada en esta investigación tuvo enfoque cuantitativo no probabilístico con un alcance correlacional; la recolección de datos fue a través de cuestionario en Google Forms aplicado a la población de 405 alumnos de la Licenciatura en Educación de la UAPCh-UAEM del período 2022A. El criterio de inclusión fue haber cursado la asignatura de Inglés y conocer acerca de los EdTubers, por tanto el criterio de exclusión fue el no cumplir con dichos requisitos; de esta manera la muestra fue conformada por 49 de 121 alumnos que contestaron el cuestionario construido con 11 preguntas.

### **Comentarios finales**

#### *Resumen de resultados.*

Para el análisis de resultados, observar Figura 1. De 121 estudiantes, el 40.5% (véase Gráfica 1) tiene conocimiento acerca de los contenido de los Edtubers en el idioma inglés (Mmm English!, Ingles para Perezosos y SuperHolly); de esta manera, este porcentaje de alumnos representan a los darán respuesta a las siguientes preguntas. De 49 alumnos, según gráfica 2, 27 de ellos utilizan el celular o tablet para acceder al YouTube, lo cual influye para afirmar que el 77% utilicen esos dispositivos móviles para realizar consultas inmediatas o rápidas

(Gráfica 4). Agregando que usan la plataforma YouTube para ver contenido o solo por curiosidad, dedicándole el 42.9% de 1 a 3 horas (Gráfica 3).

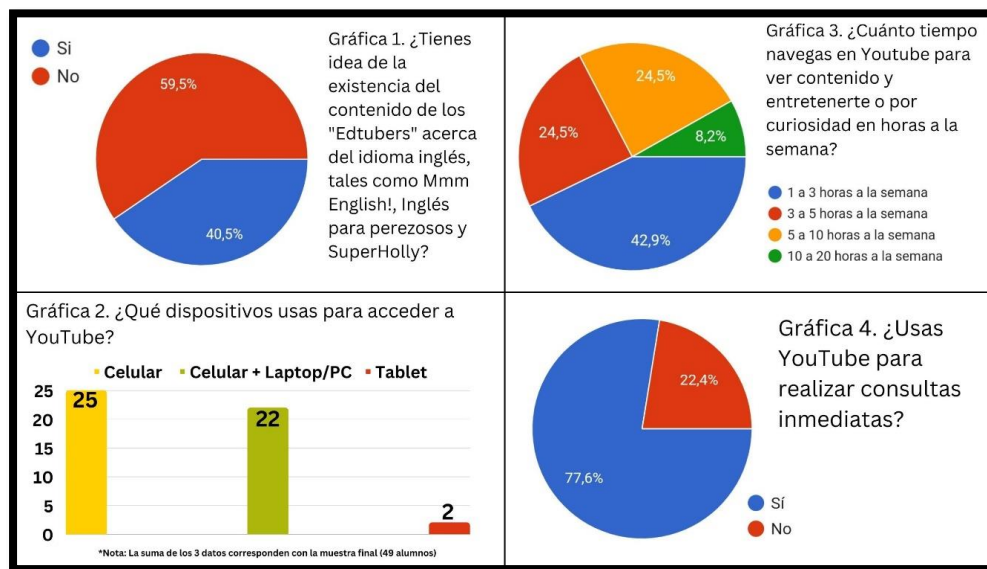


Figura 1.

En los resultados presentados en la Figura 2, se valora los contenidos de los Edtubers; en razón del tiempo en que son estudiados, como mínimo el 89.8% le dedican de una a tres horas a la semana, (Gráfica 5), pero realmente se cree que es poco tiempo dedicado por los estudiantes, en relación a la valoración que hacen de los contenidos. El 81.7% valoran el contenido de los Edtubers para su aprendizaje del idioma inglés como muy eficiente y eficiente (Gráfica 7); además el el 83.6% (Gráfica 6) los considera como una eficiente o eficiente herramienta académica para el aprendizaje del idioma innglés y el 100% estima que sí beneficia en el logro del aprendizaje del inglés (Gráfica 8).

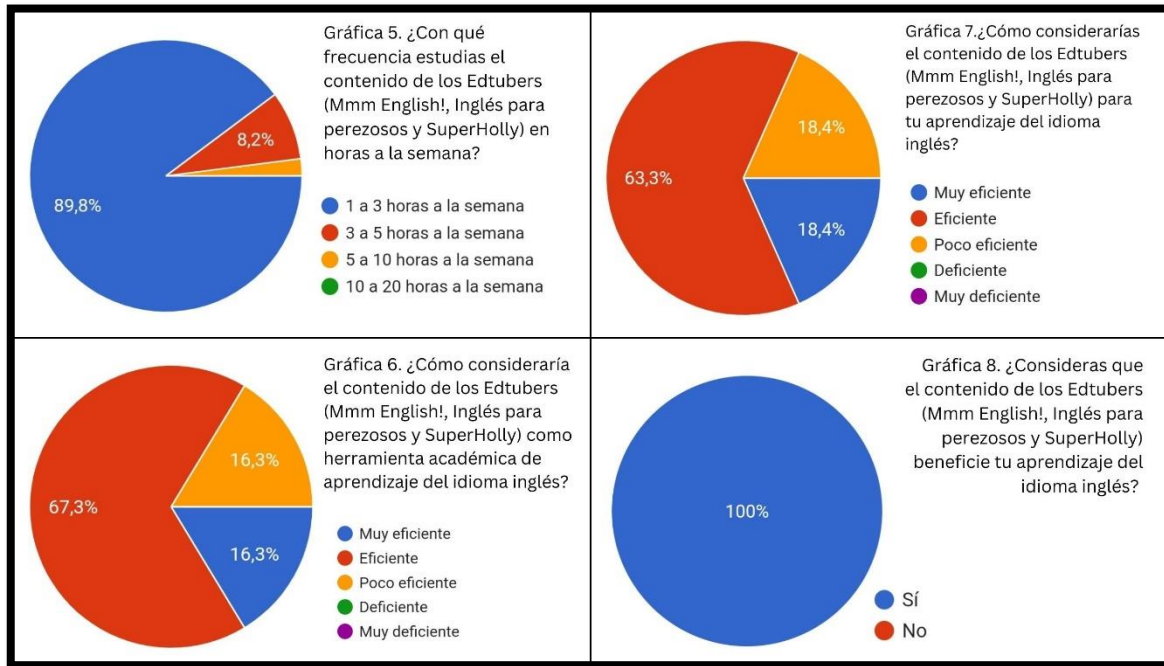


Figura 2.

En la apreciación de la Figura 3, se puede identificar que el 83.7% (Gráfica 9) los alumnos le dedican poco tiempo en el consumo de contenido de edutubers para su aprendizaje del idioma inglés, siendo un promedio de 1 a 3 horas. Posiblemente esto se deba a que los docentes durante el curso no recomienda a ninguno de los Edutubers o son incluidos en sus clases, tal como los alumnos con un 83.7% lo confirman (Gráfica 10), y a pesar de ello, los alumnos consideran eficiente y muy eficiente el contenido de los Edutubers en su proceso de aprendizaje del idioma inglés con un 81.6% durante su curso (Gráfica 11).

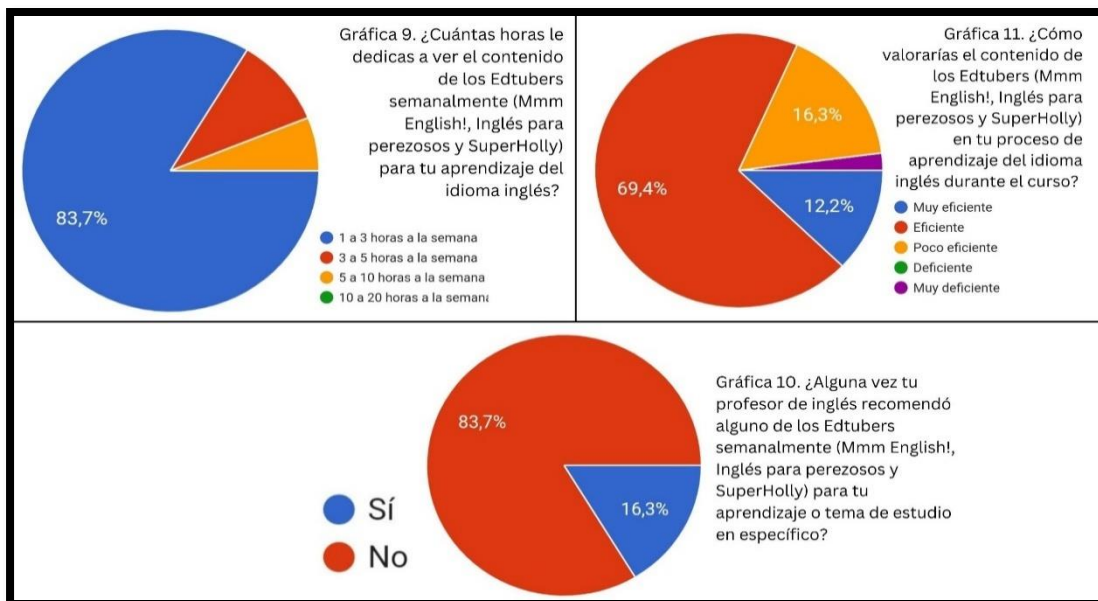


Figura 3.

### Conclusiones

Se concluye, en consonancia con los objetivos formulados originalmente, que el potencial de la plataforma de YouTube pueda ser aprovechado para potenciar el aprendizaje de los estudiantes, tal como Garcés y Palacios (2019) enfatizan que:

“El uso de la plataforma YouTube, con objetos de aprendizaje para desarrollar habilidades de la lengua inglesa en estudiantes de enseñanza media y educación superior, es un recurso altamente valorado, tanto por los docentes investigadores como por los estudiantes participantes de la investigación, dado que genera una interacción más horizontal y dialógica aun considerando que es un recurso virtual.” (p. 13)

Agregando que por parte de la respuesta de los alumnos, los profesores no invitan a ver el contenido de los Edtubers o siquiera referenciar a alguno de los citados en esta investigación, limitando el aprendizaje y las estrategia de materiales extracurriculares que pueden ser de apoyo para comprender un tema visto en clase o una retroalimentación, tal como Malo (2020) detalla que “Sobre la utilización del YouTube, por parte de los docentes se encontró que los docentes no utilizan el YouTube como recurso educativo concluyéndose que su uso es incipiente en nuestras instituciones educativas por diversas razones que expone los actores docentes.” (p. 67)

Es por ello que se afirma que YouTube y el contenido de los Edtubers para el aprendizaje del inglés influyen notoriamente, obteniendo un beneficio en su aprendizaje de manera eficiente, además de ser útil como una herramienta académica que facilitará la adquisición de una segunda lengua, aprobar el curso y facilitar la comprensión de los temas visto en clase.

### Recomendaciones

Una vez concluida el presente trabajo, se pone a consideración del lector y la comunidad educativa investigar sobre otros aspectos relacionados con el aprovechamiento del contenido de los Edtubers en la materia del idioma Inglés por parte de los docentes a través de un modelo de capacitación y uso del YouTube para una mejor relación de las nueva tecnologías y los docentes desactualizados a las nuevas tendencias educativas.

Entre ellas, caben citar las siguientes:

- Extender los estudios expuestos en esta investigación en otras carreras y diferentes facultades académicas.
- Analizar las nuevas tendencias internacionales de la educación a través de la tecnología.
- Creación de un curso de capacitación para actualizar a los docentes en el contenido de los Edtubers del idioma inglés para su uso didáctico.
- Se propone igualmente que se estudie las posibles causas que inciden a los docentes del idioma inglés que no usen el contenido de Edtubers en la Enseñanza del Idioma Inglés.

### Referencias

- Balderas, S. V., Y Tapia, J. M. (2021). Experiencias de aprendizaje en YouTube, un análisis durante la pandemia de COVID-19. IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH, (12), 18.
- Cancelas Ouviaña, L. P., Y Herrera Barba, J. M. (2014). Reflexiones sobre la potencia de YouTube en la enseñanza y aprendizaje de una lengua extranjera. Hachetetepe: revista científica de educación y comunicación.
- Garcés, R. R., Y Palacios, E. C. (2019). La plataforma YouTube como estrategia para el autoaprendizaje de la lengua inglesa. Revista Boletín Redipe, 8(12), 129-142.
- Malo Lozano, J. K. (2020). *Estudio descriptivo de la percepción de los actores educativos sobre el uso del Youtube para el aprendizaje del idioma inglés en dos instituciones educativas de Lima-Perú*. [Tesis de Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad de Inglés] Universidad San Ignacio de Loyola.
- Navarro Cuesta, P. (2013). YouTube como herramienta didáctica en el aula de inglés.

### Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Tienes idea de la existencia del contenido de los “Edtubers” acerca del idioma inglés, tales como Mmm English!, Inglés para Perezosos y SuperHolly?
2. ¿Qué dispositivos usas para acceder a YouTube?
3. ¿Cuánto tiempo navegas en Youtube para ver contenido y entretenerte o por curiosidad en horas a la semana?
4. ¿Usas YouTube para realizar consultas inmediatas?
5. ¿Con qué frecuencia estudias el contenido de los Edtubers (Mmm English!, Inglés para Perezosos y SuperHolly) en horas a la semana?
6. ¿Cómo considerarías el contenido de los Edtubers (Mmm English!, Inglés para Perezosos y SuperHolly) como herramienta académica de aprendizaje del idioma inglés?

7. ¿Cómo considerarías el contenido de los Edtubers (Mmm English!, Inglés para Perezosos y SuperHolly) para tu aprendizaje del idioma inglés?
8. ¿Consideras que el contenido de los Edtubers (Mmm English!, Inglés para Perezosos y SuperHolly) beneficie tu aprendizaje del idioma inglés?
9. ¿Cuántas horas le dedicas a ver el contenido de los Edtubers (Mmm English!, Inglés para Perezosos y SuperHolly) para tu aprendizaje del idioma inglés?
10. ¿Alguna vez tu profesor de inglés recomendó alguno de los Edtubers semanalmente (Mmm English!, Inglés para Perezosos y SuperHolly) para tu aprendizaje o tema de estudio en específico?
11. ¿Cómo valorarías el contenido de los Edtubers (Mmm English!, Inglés para Perezosos y SuperHolly) en tu proceso de aprendizaje del idioma inglés durante el curso?



# Propiedades Psicométricas de la Escala de Percepción de Prácticas de Crianza Materna para Niños, en Infantes de Educación Básica de 8 a 12 Años

Mtra. Laura Guadalupe González González<sup>1</sup>, Dra. Aida Mercado Maya<sup>2</sup>, Dra. Erika Robles Estrada<sup>3</sup>,  
Dra. Alejandra Moysén Chimal<sup>4</sup> y Dra. Norma Ivonne González Arratia López Fuentes<sup>5</sup>.

**Resumen**—El propósito de esta investigación fue analizar las propiedades psicométricas de la Escala de Percepción de Prácticas de Crianza Materna para Niños, se trabajó con un estudio de tipo instrumental y un diseño no experimental, participaron 590 menores, con una edad entre 8 y 12 años. Se realizó un análisis factorial exploratorio de factorización de ejes principales, con rotación Oblimin para obtener las evidencias de estructura interna. De acuerdo con el gráfico de sedimentación se determinó que el número óptimo de factores correspondía a cuatro, por lo que la estructura original del instrumento de seis factores se modificó. Se agruparon 22 reactivos de 59 que integran el instrumento original, todos con carga factorial arriba de .40. Se obtuvo una varianza total de 67.64%. La escala demostró niveles satisfactorios de consistencia interna, los coeficientes de confiabilidad de Alfa de Cronbach, Alfa de Cronbach Ordinal y Omega de McDonald Ordinal reportaron valores adecuados (.75, .95 y .96). A partir de los resultados obtenidos se recomienda su uso ya que la escala cuenta con las propiedades psicométricas para la medición de la percepción de prácticas de crianza materna en niños.

**Palabras clave**—Prácticas de crianza materna, validez de estructura interna, confiabilidad, precisión.

## Introducción

La familia constituye un grupo humano inmerso dentro de un macro grupo llamado sociedad, que se integra y desarrolla a partir de la situación económica, política y social imperante acorde a su momento histórico y las necesidades del medio en el que está insertada, no es un ente estático y de definición rigurosa, sino que por el contrario su origen, curso y conservación implican su transformación y ajustes a las requisiciones sociales y humanas propias del tiempo que se vive (Gimeno, 2003, Bárcenas, 2012 y González, 2017).

Constituye además el entorno inmediato donde se interactúa y establecen relaciones de cuidado, protección, afecto, así como de valoración por parte de los padres o cuidadores hacia los niños (Suárez y Homez, 2017) estos aspectos forman parte de la interacción primaria entre los miembros que la componen, los cuales contribuyen a la crianza, así como al bienestar físico y mental de los hijos (Aguilar et al. 2019).

En relación con lo anterior Zurita et al. (2017) refieren que en el estudio del cuidado infantil se destaca que tanto "... los actores que lo ejercen, así como la transferencia de saberes positivos o negativos, dejan una profunda huella biopsicosocial y sociocultural" (p. 98). Así, los escenarios donde se desenvuelve el niño son básicos en la acomodación y desarrollo de posteriores esquemas de adaptación a sistemas más complejos, en donde la familia se constituye como un eje articulador del desarrollo humano del infante, ya que tiene injerencia en la actividad intelectual, emocional, física y social de los aprendizajes tempranos que se adquieren. Al respecto Bitsko et al. (2016) establecen que: "...una práctica de crianza adecuada en edades tempranas incide directamente sobre el funcionamiento biopsicosocial del infante, siendo capaz de establecer indicadores predictivos de progreso tanto económico como social derivado del manejo de habilidades socioemocionales por parte de los futuros ciudadanos" (p. 222).

Por lo que el comportamiento interpersonal del niño y sus respectivos aprendizajes en torno a la familia devienen en el consecuente interés de favorecer la adquisición de habilidades socioemocionales, las cuales han de impactar positivamente en su contexto social, educativo y por supuesto psicológico, pues como refieren González et al. (2014) "La autoconfianza y aceptación son prueba clara del ajuste psicológico que favorece el establecimiento de

---

<sup>1</sup> Laura Guadalupe González González. Mtra. en Práctica Docente. Actualmente Doctorante en Psicología Universidad Autónoma del Estado de México. Responsable del departamento de Psicopedagogía del Colegio Forger. [psiquesolvendo@outlook.com](mailto:psiquesolvendo@outlook.com)

<sup>2</sup> Aida Mercado Maya. Dra. en Investigación Psicológica Universidad Iberoamericana. Profesora de tiempo completo de la UAEMex Facultad de Ciencias de la Conducta. Perfil PRODEP. [aidamercadom@gmail.com](mailto:aidamercadom@gmail.com)

<sup>3</sup> Erika Robles Estrada. Dra. en Ciencias Sociales. Profesora de tiempo completo de la UAEMex Facultad de Ciencias de la Conducta. SNI 1. Perfil PRODEP. [erikarobles@yahoo.com](mailto:erikarobles@yahoo.com)

<sup>4</sup> Alejandra Moysén Chimal. Dra. en Investigación Psicológica Universidad Iberoamericana. Profesora de tiempo completo de la UAEMex Facultad de Ciencias de la Conducta. Perfil PRODEP. [amoysenc@gmail.com](mailto:amoysenc@gmail.com)

<sup>5</sup> Norma Ivonne González Arratia López Fuentes. Dra. en Investigación Psicológica Universidad Iberoamericana. Profesora de tiempo completo de la UAEMex Facultad de Ciencias de la Conducta. SNI 1. Perfil PRODEP. [nigalf@yahoo.com.mx](mailto:nigalf@yahoo.com.mx)

un repertorio conductual apropiado a la resolución de posibles conflictos no sólo en la infancia, sino en la adolescencia y etapa adulta” (p. 3).

Por otra parte, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2015) señaló que “La familia es el ámbito en el que los individuos nacen y se desarrollan, así como el contexto en el que se construye la identidad de las personas por medio de la transmisión y actualización de los patrones de socialización” (p. 43). Es así, que las conductas aprendidas, que se gestan en el orden social impactan a este núcleo a lo largo de su constitución y legitimación generacional. Es decir, en cuanto a derechos y obligaciones de cada uno de sus integrantes.

A su vez, el Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2020) reportó que en el país residían 127.8 millones, de los cuales 20.6% eran niños y niñas menores de 12 años ... asimismo destacó que la principal transformación fue el aumento de hogares jefaturados por mujeres, los cuales pasaron de 24.7% a 28.5%, lo cual permite establecer que las prácticas de crianza recaen en mayor medida en las mujeres.

Con base en la revisión llevada a cabo se puede establecer que las prácticas de crianza maternas han sido abordadas en relación a la salud mental de la madre y su impacto en los hijos, pero escasamente documentadas a partir de la perspectiva infantil y su latente relación con los procesos psicosociales y emocionales que puede vivir como ser humano en formación y que si esto es favorable coadyuvará en su desarrollo integral, en caso contrario, pueden conducirlo a una formación inadecuada de su autoestima así como la posible presencia de patologías como: depresión, ansiedad, TDAH, conducta desafiante, aislamiento y problemas de sueño.

A partir de lo anterior y con la finalidad de contar con un instrumento que cuente con las propiedades psicométricas adecuadas para población infantil, se consideró pertinente obtener las evidencias de validez de estructura interna y de confiabilidad/precisión de la Escala de Percepción de Prácticas de Crianza Materna para Niños, en menores de Educación Básica de centros educativos de Metepec, Estado de México.

La confiabilidad y la validez de un instrumento no son cualidades completamente independientes. Un instrumento de medición que no sea confiable no puede ser válido, pues si es errático, incongruente e inexacto tampoco medirá con validez el atributo en cuestión. En cuanto a la validez de constructo, esta se basa en la estructura interna, la cual muestra el grado en que las relaciones entre ítems y los componentes de la prueba se ajustan al constructo. En palabras de Argibay (2006) este tipo de evidencia tiene como finalidad probar que la operacionalización del constructo registrada en un instrumento de medición sea válida.

En tanto que la confiabilidad permite establecer el grado de coherencia o estabilidad de una medición a través del tiempo, ya que implica hasta qué punto se obtendría el mismo resultado si se efectuara la misma medición al mismo grupo de personas, bajo las mismas circunstancias. La medida de confiabilidad más utilizada es el Alfa de Cronbach, la cual describe el grado en que un ítem está asociado cada uno de los otros ítems, por lo que muestra la coherencia general de la prueba, es decir la medida en que las respuestas altas coinciden con las altas y las bajas lo hacen con las bajas en todos los ítems de un instrumento (Aron & Aron, 2001, pp. 555-556). Por otra parte, la precisión es una propiedad psicométrica relacionada a la ausencia de errores en la medición acordes al grado de consistencia y estabilidad de las puntuaciones obtenidas a través del proceso de mediciones sucesivas con el mismo instrumento (Manterola et al., 2018).

Con base en lo documentado el objetivo establecido para este estudio fue identificar las evidencias de validez de estructura interna y de confiabilidad/precisión de la escala de percepción de prácticas de crianza materna para niños, en menores de Educación Básica de centros educativos de Metepec, Estado de México.

## Descripción del Método

### *Participantes*

Se trabajó con una muestra no probabilística de tipo intencional integrada por escolares formalmente inscritos y en activo de ambos sexos que cursaban primaria (educación básica), residentes del Estado de México, con una edad comprendida entre los 8 y los 12 años. Para establecer el número de participantes se consideró el total de reactivos de la Escala de Percepción de Prácticas de Crianza Materna para Niños que es de 59, el cual fue multiplicado por diez de acuerdo con el criterio de Costello & Osborne (2005). Por lo cual, el instrumento fue aplicado a 590 menores.

### *Instrumento*

Se utilizó la Escala de Percepción de Prácticas de Crianza Materna para Niños de Flores et al. (2009), la cual fue desarrollada y validada con 2104 niños del estado de Yucatán seleccionados por muestreo no probabilístico. Consta de 59 ítems de tipo Likert, con cinco opciones de respuesta (1= nunca, 2= casi nunca, 3= algunas veces, 4= casi siempre y 5= siempre) referentes a como el niño percibe que la madre realiza una serie de acciones día con día para educarlo. El instrumento evalúa 6 factores: Interacción Positiva, Disciplina Punitiva, Apoyo Escolar, Intolerancia Emocional, Afecto Positivo y Control Restringido, los cuales pueden analizarse por separado con la finalidad de identificar conductas específicas en el desarrollo de la práctica de crianza por parte de la madre respecto al entorno social donde

se llevan a cabo. La escala fue turnada a jueces expertos con la finalidad de que evaluaran el contenido semántico y lingüístico de los ítems que la integran, con base en las observaciones emitidas se modificó el reactivo: Se acerca a mí para conversar sobre mis problemas por *Se acerca a mí para conversar mis problemas*. La aplicación de la escala se realizó en un tiempo promedio de 25 minutos.

### Procedimiento

El estudio fue de tipo instrumental, éste de acuerdo con Montero y León (2002) implica el desarrollo de pruebas y aparatos, que permitan reestructurar un instrumento con fines de adaptación al contexto en el cual se va a aplicar. Se trabajó con el diseño de investigación empírica de tipo instrumental propuesto por Ato et al. (2013), el cual se orienta a analizar las propiedades psicométricas de instrumentos construidos o la traducción y adaptación de test realizados previamente. El protocolo fue presentado a la supervisión escolar de la zona la cual dio el aval para su ejecución. Se contactó a las autoridades de los centros escolares para darles a conocer el objetivo de la investigación con la finalidad de tener su autorización y proceder a la aplicación del instrumento una vez que las madres firmaron el consentimiento informado para la participación de sus hijos en este estudio. Se determinó y programó el orden de aplicación grupal, para lo cual se consideraron las indicaciones de las autoridades en cuanto a los horarios designados. Se elaboró una versión digital del instrumento dadas las condiciones vividas por la pandemia por COVID-19, ésta fue enviada a los participantes a través de sus cuentas institucionales para que fueran contestados electrónicamente. Se cuidó el formato, así como las instrucciones de tal manera que fueran atractivas y claras para el llenado por parte de los niños. Se retomaron las consideraciones éticas propuestas por la Asociación Americana de Psicología (APA, 2012), así como el Código Ético del Psicólogo referente a la investigación. De la primera se cumplieron con los principios generales citados a continuación: a) beneficencia y no maleficencia, b) fidelidad y responsabilidad, c) integridad, d) justicia y e) respeto por los derechos y la dignidad de las personas. Los datos fueron procesados para su análisis en los paquetes estadísticos SPSS versión 27 para la obtención de la validez de constructo, el Alfa de Cronbach y el Alfa de Cronbach Ordinal, en tanto que en Jamovi 2.2.2. se trabajó el Omega de McDonald Ordinal.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

Se procedió en primera instancia a revisar y confirmar que no se presentaran valores perdidos en la base de datos, aun cuando el modo de aplicación digital favoreció su limpieza, dado que los filtros impedían continuar ante la ausencia de respuesta. Para la obtención de los índices de validez, confiabilidad/precisión se realizó previamente el análisis de los reactivos que los conforman con la finalidad de verificar su pertinencia por lo que se procedió a calcular la media, la desviación estándar, el valor mínimo y máximo, el error estándar, así como la curtosis y la asimetría. Con base en los valores obtenidos en la curtosis y la asimetría se procedió a la eliminación de reactivos ya que en la primera éstos fueron mayores a 3 y en la segunda mayores a 2. Así, se eliminaron los reactivos 10, 45 y 51.

Posteriormente, se realizó el análisis factorial exploratorio de extracción de ejes principales con rotación Oblimin para obtener las evidencias de estructura interna, se consideró una carga factorial de 0.40 con la finalidad de identificar los reactivos más representativos para cada uno de los factores, así como el porcentaje de varianza explicada; por último, se obtuvieron el Alfa de Cronbach, Alfa de Cronbach Ordinal, así como el Omega de McDonald Ordinal para estimar y comprobar las evidencias de confiabilidad/precisión.

La prueba Káiser, Meyer y Olkin arrojó un puntaje de 0.909, lo cual indicó que la muestra era adecuada para realizar el análisis factorial. Así mismo, en la prueba de Esfericidad de Bartlett se tuvo un valor de  $p < .001$  lo que reflejó que los reactivos se encontraban intercorrelacionados, por lo que se pudo determinar la pertinencia de llevar a cabo el análisis factorial exploratorio con rotación Oblimin mediante el método de extracción de factorización de ejes principales, el cual arrojó 22 factores, de acuerdo con la tendencia descendente del gráfico de sedimentación se determinó que el número óptimo de factores correspondía a 4, por lo que la estructura original del instrumento de seis factores se modificó. El porcentaje de varianza explicada fue de 67.643%, ver información en la tabla 1.

**Tabla 1**

*Valores Eigen, porcentajes de varianza y porcentajes acumulados para los factores de la Escala de Percepción de Prácticas de Crianza Materna para Niños.*

Factor	Valor Eigen	Porcentaje de varianza explicada	Porcentaje Acumulado
1	8.182	43.774	43.774
2	5.792	8.875	52.649
3	2.100	8.089	60.738
4	4.176	6.906	67.643

Se agruparon 22 reactivos de los 59 que conforman el instrumento original todos con carga factorial arriba de .40, los cuales se distribuyeron de la siguiente manera: El primer factor Interacción Positiva quedó conformado por 10 reactivos (23, 40, 42, 18, 1, 57, 53, 31, 50, 24); mientras que en el segundo factor Apoyo Escolar se agruparon 6 reactivos (11, 5, 32, 17, 49, 33); en el tercer factor Disciplina Punitiva cargaron 3 reactivos (12, 47, 7) en tanto que el cuarto Intolerancia Emocional englobó 3 (56, 52, 3) (ver tabla 2). Se eliminaron por ausencia de carga factorial o baja comunalidad 34 reactivos, la información se documenta en la tabla 2.

**Tabla 2**

*Resultados del análisis factorial de la Escala de Percepción de Prácticas de Crianza Materna para Niños.*

No.	Reactivo					Comunalidad
		1	2	3	4	
23.	Mi mamá me abraza.	.878				.809
40.	Mi mamá deja que la bese.	.822				.726
42.	Mi mamá deja que la abrace.	.789				.751
18.	Mi mamá muestra agrado cuando la abrazo.	.766				.672
1.	Mi mamá me dice que me quiere.	.744				.633
57.	Mi mamá me besa.	.730				.746
53.	Mi mamá muestra agrado cuando le digo que la quiero.	.630				.634
31.	Mi mamá me escucha cuando tengo un problema.	.601				.686
50.	Mi mamá establece los horarios de entradas.	.513				.365
24.	Mi mamá me felicita cuando tengo buenas calificaciones.	.401				.551
11.	Mi mamá me supervisa cuando hago la tarea.		.776			.598
5.	Mi mamá me explica cómo debo hacer la tarea.		.772			.538
32.	Mi mamá me apoya para que cumpla mis tareas escolares.		.746			.740
17.	Mi mamá me revisa mis tareas terminadas.		.615			.624
49.	Mi mamá me alienta a terminar la tarea.		.588			.751
33.	Mi mamá está al tanto de los temas que veo en la escuela.		.588			.606
12.	Mi mamá se impacienta cuando le digo mis problemas.			.692		.560
47.	Mi mamá me pega porque dice que es una forma de disciplinarme.			.614		.544
7.	Mi mamá me castiga cuando no digo a dónde voy.			.516		.360
56.	Mi mamá se impacienta cuando le quito tiempo.				.760	.540
52.	Mi mamá se molesta porque soy travieso o traviesa.				.679	.561
3.	Mi mamá se impacienta al jugar conmigo.				.628	.485

En cuanto a la confiabilidad/precisión total y por factores de la Escala de Percepción de Prácticas de Crianza para Niños fue obtenida a partir del coeficiente Alfa de Cronbach, Alfa de Cronbach Ordinal, así como el Omega de McDonald Ordinal, los puntajes correspondientes se presentan en la tabla 3.

**Tabla 3**

*Confiabilidad/Precisión de la Escala de Percepción de Prácticas de Crianza Materna para Niños.*

No.	Factor	No. de reactivos	Alfa de Cronbach	Alfa Ordinal	Omega de McDonald Ordinal
1	Interacción Positiva	10	.916	.959	.970
2	Apoyo Escolar	6	.887	.917	.956
3	Disciplina Punitiva	3	.691	.758	.768
4	Intolerancia Emocional	3	.773	.818	.825
	Total	22	.757	.952	.969

**Conclusiones**

Se analizó la distribución de frecuencias de cada reactivo con el fin de descartar aquellos que tuvieran más del 50% de las respuestas en una de las opciones, ya que, cuando la mayoría de los individuos responden de la misma manera, los reactivos no son adecuados para analizarse con procedimientos que se fundamentan en la variabilidad. Se obtuvieron los puntajes de asimetría y curtosis con el propósito de detectar y descartar reactivos con valores mayores a 2 y 3 respectivamente que muestran distribuciones no normales (Ferrando & Anguiano-Carrasco, 2010). Se realizó el análisis de discriminación de reactivos para determinar cuáles de ellos cumplían los criterios psicométricos para proceder con el análisis de validez de constructo y confiabilidad/precisión (Reyes-Lagunes y García y Barragán, 2008). Los Alfas de Cronbach obtenidos para cada uno de los reactivos mostraron valores que van de .835 a .933 por lo que

se pueden considerar como altamente correlacionados ya que el valor de Alfa se acerca a 1, en otras palabras, es mayor la consistencia interna (George & Mallery, 2003).

De acuerdo con la prueba de esfericidad de Bartlett y el índice de KMO se determinó la pertinencia de llevar a cabo el análisis factorial ya que el primero de ellos permite evaluar la hipótesis nula la cual afirma que los reactivos no están relacionados, así al comparar los datos dentro de la matriz de correlación el resultado obtenido se ajusta a un nivel de significancia adecuado en el que dicha hipótesis se rechaza, por otra parte, el segundo análisis determinó la interrelación de los factores a través de la expresión de sus coeficientes en la matriz, relación que cercana a 1 permite establecer que la muestra es adecuada para llevar a cabo el análisis (Pérez y Medrano, 2010).

Se efectuó un análisis factorial exploratorio con método de extracción de factorización de ejes principales bajo el supuesto de que la comunalidad existente entre reactivos osciló bajo parámetros aceptables para tomar en cuenta la varianza explicada por cada uno de los factores, los cuales en conjunto permitieron extraer los reactivos de manera confiable (López y Gutiérrez, 2019) con rotación Oblimin seleccionada como criterio óptimo al principio de parsimonia dada la relación entre los factores así como la presentación de una matriz clara y simple en su interpretación (Lloret et al., 2014). Por otra parte, las comunalidades oscilaron entre .360 y .809 lo cual indica una proporcionalidad de varianza adecuada entre los reactivos (López y Fachelli, 2016).

Asimismo, se consideró una carga factorial de .40 ya que de acuerdo con Costello & Osborne (2005) ésta es suficiente para asumir que estas variables son adecuadas para el constructo de interés. El total de varianza explicada obtenida fue de 67.643, la cual se puede considerar como ideal, ya que ésta es mayor al 50% partiendo del supuesto que la concentración y explicación del fenómeno de percepción de la práctica de crianza materna no es un ente estático sino más bien dinámico que atiende a cuestiones culturales y regionales a lo largo del contexto social en el que se aplicó, y que si bien no permite generalizarse si otorga una visión integradora de funcionalidad respecto la escala original en el territorio del centro de México (Varela et al., 2019).

La Confiabilidad total y por cada uno de los factores que integran el instrumento se estableció a partir del coeficiente de Alfa de Cronbach y el Alfa de Cronbach Ordinal los cuales fueron de .757 y .952 respectivamente, este aspecto es relevante ya que de acuerdo con Hernández, Fernández y Batista (2014) "(...) consiste en una fórmula que determine el grado de consistencia y precisión que poseen los instrumentos de medición" (p. 348). En relación con ello Canales (2006) menciona que "... la confiabilidad como una propiedad de los instrumentos de medición consiste en que éstos, aplicados dos veces a los mismos sujetos, deben obtener el mismo valor. Esto implica definir la confiabilidad como la estabilidad de nuestras mediciones" (p. 101). De acuerdo con los criterios de George y Mallery (2003) se pueden considerar los valores de las Alfas como aceptable y excelente.

En relación con lo anterior, Hernández, Fernández y Baptista (2014) mencionan que el índice de Alfa de Cronbach que un investigador puede admitir es que sea superior al 75% de lo contrario se debería rechazar o reestructurar los ítems, de tal forma que tengan la idoneidad necesaria, para convertirse en un verdadero instrumento que recoja la información requerida para la investigación planteada. En cuanto a la precisión el Omega de McDonald Ordinal fue de .969 lo cual indica adecuado nivel de las cargas factoriales en torno a la suma ponderada de las variables estandarizadas lo que brinda estabilidad a la matriz de solución factorial. (Ventura y Caycho, 2017)

Acorde con los resultados estadísticos obtenidos en el presente se considera que la Escala de Percepción de Prácticas de Crianza Materna cuenta con evidencias de validez, confiabilidad/precisión en torno a la visión que tienen los niños respecto al comportamiento de sus madres en el contexto cotidiano, por lo que dicha escala ofrece la posibilidad de orientar a las madres en torno el ejercicio de su rol con fines de salvaguardar el equilibrio y sano desarrollo de sus vástagos.

### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar con nuestra investigación podrían considerar a poblaciones infantiles de diferentes contextos socioculturales, dado que existe un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a la relación que las madres tienen con sus hijos y cómo éstos las perciben.

Los resultados en el uso de la Escala de Percepción de Prácticas de Crianza Materna para niños no pueden ser generalizados derivado del tipo de muestra seleccionada, sin embargo, este acercamiento en la población de estudio revela existencia de evidencias de validez y confiabilidad/precisión que puede estudiarse y replicarse en distintos contextos de población mexicana y latinoamericana. Asimismo, es importante señalar que dicho estudio se llevó a cabo durante el período de pandemia, situación que impidió que el muestreo pudiera ser de tipo probabilístico y que fuera aplicado de manera presencial.

### **Referencias**

Aguilar, B., Raya, A.F., Pino, M. J. y Herruzo, J. (2019). Relación entre el estilo de crianza parental y la depresión y ansiedad en niños entre 3 y 13 años. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, 6(1), 36-43. 10.21134/rpcna.2019.06.1.5



- Argibay, J. C. (2006). Técnicas Psicométricas. Cuestiones de validez y confiabilidad. *Subjetividad y Procesos Cognitivos*, (8), 15-33. <https://www.redalyc.org/pdf/3396/339630247002.pdf>
- Aron, A. & Aron, E. (2001). *Estadística para psicología*. Ed. Prentice Hall.
- Ato, M., López, J. y Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 29(3), 1038-1059. <https://revistas.um.es/analesps/article/view/analesps.29.3.178511#:~:text=En%20este%20trabajo%20se%20elabora%20un%20marco%20conceptual,y%20dos%20para%20la%20descriptiva%20%28observacionales%20y%20selectivos%29>
- Bárceñas, K. (2012). Las familias mexicanas: de la institución al movimiento. Trayectorias, significados e imaginarios en la configuración de la diversidad familiar. *Sociedade Cultura*, 15(2), 263-274. <https://www.redalyc.org/pdf/703/70325252003.pdf>
- Bitsko, R. H., Holbrook, J. R., Robinson, L. R., Kaminski, J. W., Ghandour, R., Smith, C., & Peacock, G. (2016). Health Care, Family, and Community Factors Associated with Mental, Behavioral, and Developmental Disorders in Early Childhood-United States, 2011-2012. *MMWR and Morbidity and Mortality Weekly Report*, 65(9), 221-226. <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm6509a1>
- Consejo Nacional de Población. (15 de mayo de 2020). La composición de las familias y hogares mexicanos. Gobierno de México. Recuperado 15 de marzo de 2021 de <https://www.gob.mx/conapo/articulos/la-composicion-de-las-familias-y-hogares-mexicanos-se-ha-transformado-en-las-recientes-decadas-como-resultado-de-cambios-demograficos?idiom=es#:~:text=En%202020%2C%20de%20acuerdo%20con,ciento%20son%20personas%20adultas%20de>
- Costello, A. B. & Osborne, J. W. (2005). Exploratory Factor Analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 10(7), 1-9. <https://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1156&context=pape>
- Ferrando, P. J., & Anguiano-Carrasco, C. (2010). El análisis factorial como técnica de investigación en psicología. *Papeles del Psicólogo*, 31(1), 18-33. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/778/77812441003.pdf>
- Gimeno, A. (2003). La familia: el desafío de la diversidad. Ed. Ariel.
- González, C., Ampudia, A. y Guevara, Y. (2014). Comparación de habilidades sociales y ajuste psicológico en niños mexicanos de tres condiciones. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 19(2), 40-47. <https://www.redalyc.org/pdf/292/29238007005.pdf>
- González, M. A. (2017). La Familia Mexicana: su trayectoria hasta la posmodernidad. *Crisis y Cambio Social. Psicología Iberoamericana*, 25(1), 21-29. <https://www.redalyc.org/pdf/1339/133957571003.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (2015). *Estadísticas a propósito del día nacional de la familia*. [http://lineasdelgadas.com/documentos/documento\\_17.pdf](http://lineasdelgadas.com/documentos/documento_17.pdf)
- Lloret, S., Ferreres, A., Hernández, A. y Tomás, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de Psicología*, 30(3), 1151-1169. 10.6018/analesps.30.3.199361
- López, M. y Gutiérrez, L. (2019). Cómo realizar e interpretar un análisis factorial exploratorio utilizando SPSS. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 12(2), 1-14. 10.1344/reire2019.12.227057
- López, P. y Fachelli, S. (2016). *Análisis factorial*. Ed. Bellaterra.
- Pérez, E. y Medrano, L. (2010). Análisis Factorial Exploratorio: Bases Conceptuales y Metodológicas. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 2(1), 58-66. [https://www.researchgate.net/publication/42091816\\_Analisis\\_factorial\\_exploratorio\\_Bases\\_conceptuales\\_y\\_metodologicas](https://www.researchgate.net/publication/42091816_Analisis_factorial_exploratorio_Bases_conceptuales_y_metodologicas)
- Reyes-Lagunes, I. y García y Barragán, L. (2008). Procedimiento de validación psicométrica culturalmente relevante: Un ejemplo. *La Psicología Social en México*, 12, 625-636.
- Manterola, C., Grande, L., Otzen, T., García, N., Salazar, P. y Quiroz, G. (2018). Confiabilidad, precisión o reproducibilidad de las mediciones. Métodos de valoración, utilidad y aplicaciones en la práctica clínica. *Revista Chilena de Infectología*, 35(6), 680-688. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rci/v35n6/0716-1018-rci-35-06-0680.pdf>
- Montero, I. y León, O. G. (2002). Clasificación y descripción de las metodologías de investigación en Psicología. *Revista Internacional de Psicología Clínica y de la Salud*, 2(3), 503-508. [http://www.aepc.es/ijchp/articulos\\_pdf/ijchp-53.pdf](http://www.aepc.es/ijchp/articulos_pdf/ijchp-53.pdf)
- Suárez, I. T. y Homez, O. L. (2017). *Contribución de la teoría bioecológica de Urie Bronfenbrenner sobre los contextos de crianza*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio Institucional UCC.
- Varela, S., Salguero, L., Galindo, M., Moreno, A. y Castañeda, D. (2019). Tendencias de investigaciones sobre prácticas de crianza en Latinoamérica. *Infancias Imágenes*, 18(2), 247-258. 10.14483/16579089.14442
- Ventura, J. L. y Caycho, T. (2017). El coeficiente Omega: un método alternativo para la estimación de la confiabilidad. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 15(1), 625-627. [https://www.researchgate.net/publication/313623697\\_El\\_coeficiente\\_Omega\\_un\\_metodo\\_alternativo\\_para\\_la\\_estimacion\\_de\\_la\\_confiabilidad](https://www.researchgate.net/publication/313623697_El_coeficiente_Omega_un_metodo_alternativo_para_la_estimacion_de_la_confiabilidad)
- Zurita, S. P., Murillo, F. M. y Defaz, Y. P. (2017). Los saberes culturales en la crianza de los hijos. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación Psicológica*, 6(6), 97-106. <https://revista.redipe.org/index.php/1/issue/view/27>

# Comparación Formal de Arquitectura Virreinal en dos Templos Patrimoniales en Puebla

Arq. Jaime Gregorio González Montes<sup>1</sup>  
Mtra. en Arq. Graciela Poó Rubio<sup>2</sup>

**RESUMEN.** - Los autores de esta investigación nos avocamos al estudio de la temática relacionada con la composición de elementos arquitectónicos en edificios de la época virreinal en cuanto a la óptica del análisis, desarrollo y trazo de la forma geométrica bajo la premisa ateniense de que "No hay arquitectura sin geometría". El problema de estudio es el estilo barroco en los siglos XVI, XVII y XVIII, el objetivo es analizar la forma geométrica en la generación de la arquitectura virreinal. El alcance de este estudio es la comparación de dos modelos característicos de la arquitectura novohispana que son el **templo y ex convento de San Miguel Huejotzingo** y el **templo y exconvento de Nuestra Señora de la Asunción en Tochimilco**, ambos en el estado de Puebla. La importancia de nuestra participación responde a que la Arquitectura como parte de las Bellas Artes, área temática del Congreso, muestra un trabajo investigación con un particular enfoque por la visión geométrica descriptiva de los elementos arquitectónicos que la componen.

El resultado de la exposición de los sitios elegidos en su comparativo formal geométrico, está apoyado en dos proyectos autorizados por la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco que tienen como antecedentes las publicaciones de "El Barroco Queretano" y "El Barroco Potosino" en que los autores han trabajado en coautoría.

**PALABRAS CLAVES.** - Barroco, Forma Geométrica, Arquitectura, Virreinal.

## INTRODUCCIÓN

Barroco, del italiano *barocco*, que significa impuro, es un movimiento artístico que surgió a finales del siglo XVI y se mantuvo hasta mediados del siglo XVIII en la Nueva España. Según Toussaint, supone una división de las épocas históricas del dominio español, el primer periodo corresponde a *la Conquista*, que no terminó en 1521 con el dominio azteca, sino que se extendió a la primera mitad del siglo XVI. El siguiente periodo, conocido como *la Colonización* durante la segunda mitad del siglo XVI y parte del XVII, cuando los conquistadores se convirtieron en colonos; surgieron manifestaciones renacentistas, con una arquitectura de edificios definidos como *platerescos*.

En el siglo XVII florece *el Herreriano*, seguido por *el Barroco español*, sumamente mesurado hasta mediados del siglo XVII, cuando los colonos adquieren una nueva nacionalidad y se marca una clara diferencia entre españoles de América y de Europa, se define el nuevo estilo artístico, *el Barroco novohispano* y es hasta finales del siglo XVII surge con más fuerza propiamente el *Barroco mexicano*, más complicado y ornamentado. De 1730 a 1780, el estilo presenta una influencia del *Churrigueresco* español, donde se cambia la columna *salomónica* por la columna *estípite* con lo que llega el apogeo del arte Barroco en la Nueva España y del año 1780 al 1820 aparece *el arte Neoclásico*.

El Barroco propiamente dicho se presenta en la época virreinal de manera cronológica, entrelazado, sin una ruptura definida. El Barroco novohispano, de acuerdo a sus características específicas, se puede identificar como: **Barroco sobrio**, **Barroco rico** y **Barroco exuberante**.

**El Barroco sobrio** es el primero que florece en América como una reproducción del Barroco español, a finales del siglo XVI y principios del XVII (1580 a 1630), con una marcada influencia del Herreriano español. Estilo que conserva los órdenes arquitectónicos, se alteran las proporciones de las columnas, rompe los entablamentos y convierte el soporte en algo puramente decorativo, formas ornamentales en frontones, nichos, ventanas y puertas. (Figura1), el empleo de decoración vegetal en enjutas de puertas y arcos, columnas divididas en tres secciones *tritóstilas* con estrías vertical y horizontal o en forma de grecas en *zig-zag* y cornisas con *molduraciones* y *remetimientos*.

---

<sup>1</sup> Arq. Jaime Gregorio González Montes es profesor investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana adscrito al Departamento de Procesos y Técnicas de Realización de la División de Ciencias y Artes para el Diseño en la Unidad Azcapotzalco, es Coordinador del Grupo de Investigación "Forma, Expresión y Tecnología del Diseño". [gjmj@azc.uam.mx](mailto:gjmj@azc.uam.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Mtra. en Arq. Graciela Poó Rubio. es profesora investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana adscrita al Departamento de Procesos y Técnicas de Realización de la División de Ciencias y Artes para el Diseño en la Unidad Azcapotzalco, es integrante del Grupo de Investigación "Forma, Expresión y Tecnología del Diseño". [gpoo@azc.uam.mx](mailto:gpoo@azc.uam.mx)



Figura 1. Templo de Sta. Cruz en Qro.



Figura 2. Catedral en S.L.P



Figura 3. El Carmen en S.L.P.

**El Barroco rico.** En el transcurso de 1630 a 1730 aparece un Barroco diferente al modelo español, refinado y detallista que va conformando templos con portadas más profusamente adornadas. Se incorporó *las columnas salomónicas de formas helicoidales* a la decoración de fachadas de templos y edificios, con ciertos motivos propios (Figura 2). Hacia la segunda mitad del siglo XVII en Puebla, Oaxaca, Querétaro y San Luis Potosí, se privilegia la decoración en yeso, así como en las *columnas* se empieza a decorar el fuste y ondular las estrías.

**El Barroco exuberante.** En el siglo XVIII (1730 a 1780) se complace en cubrir la totalidad del espacio con ornamentación, abusando del uso de yeso y argamasa, con lujo de fantasía y color. Las *columnas salomónicas* son adornadas con frutas, flores y sus abundantes decorados en oro dando demostración de la opulencia criolla (Figura 3). La perfección técnica en el modelado del *estuco* y el *tallado* en madera da origen a la edad de oro del **barroco mexicano** que privilegió la sustitución de la *columna* por el *estípite* como un apoyo elaborado con una sucesión de cuerpos geométricos (pirámides truncadas invertidas y cubos) coronados por un capitel compuesto

Tomando en cuenta que Puebla es un estado netamente barroco, hemos considerado dos ejemplos característicos que muestran la evolución arquitectónica correspondiente a la transición entre el Barroco sobrio y el Barroco rico en sus fachadas y en los retablos interiores de ambos ejemplos. En primer término, analizaremos el

### Templo y exconvento de San Miguel Huejotzingo, Puebla,

**Descripción Formal.** - El Atrio es una parte muy emblemática del barroco novohispano, que no se ve en el español, pues por la forma en se evangelizaba a los indígenas, a los que no se les permitía el acceso al templo, permaneciendo en esta área, hasta que fueran bautizados y así ya se les consideraba como fieles y podían entrar al templo. En los cuatro ángulos del atrio podemos apreciar sus *capillas posa* que presentan relieves de escudos franciscanos y símbolos de la pasión de Cristo. Se construyeron en 1550, reciben tal nombre por servir *para posar al Santísimo en las procesiones*.



Fig 4. 1a Capilla Posa



Fig 5. 2ª. Capilla Posa



Fig 6. 3ª Capilla Posa



Fig 7. 4ª Capilla Posa

Las Capillas Posa están dedicadas a: la 1ª San Juan Bautista (Figura 4), la 2ª Santiago el Mayor (Figura 5), la 3ª La Asunción de Nuestra Señora (Figura 6) y la 4ª los Santos Pedro y Pablo (Figura 7)



La fachada principal del templo presenta una mezcla de *plateresco* y *mudéjar* (Figura 8). El primer estilo se expresa en el contraste de amplios espacios lisos con reducidos espacios ornamentados, mientras que el segundo se manifiesta en el arco *conopial* de líneas ondulantes, de la *puerta* mayor; sobre ella, siete *medallones* enmarcados por el cordón franciscano. En el segundo nivel sólo tiene los escudos de la orden, flanqueando la ventana coral (Figura 9)



Figura 8. Fachada del Templo



Figura 9. Portón y Ventana Coral

**Interior del Templo.** - Como casi todas las iglesias del siglo XVI, el interior está formado por una gran nave rectangular, dividida en cuatro tramos conformada por anchos muros de piedra y mampostería, se levanta sobre una planta de 60m de longitud (Figura 10) está cubierta por cuatro *bóvedas de crucería* con *nervaduras góticas de tracería* y la cubierta del ábside, poligonal, se hayan enmarcadas por cuatro arcos fajones ligeramente apuntados (Figura 11).



Figura 10. Nave Central del templo



Figura 11. Altar en Ábside



Figura 12. Retablo Mayor

Lo más interesante de este templo es el magistral *Retablo Mayor Barroco* compuesto de 3 niveles que se enmarcan por 4 intercolumnios que protegen a nichos, con santos importantes, y tres entrecalles dos laterales y uno central donde se alojan San Miguel Arcángel y San Francisco de Asís, altar coronado por un *remate*, *intercolumnios* y dos *medallones* a los lados, con Cristo crucificado al centro y Dios Padre en *muro testero* curvo. En el tercer nivel del *Retablo* resaltan las imágenes de San Lorenzo, San Bernardo, al centro San Francisco de Asís, a su derecha Santo Domingo y San Sebastián. En el Remate del Retablo a los flancos de Cristo se encuentran San Juan Bautista y San Antonio Abad y en el Muro testero del ábside se encuentra la figura del Padre Eterno. (Figura 12).

Como segundo ejemplo característico del Barroco novohispano presentamos en este análisis formal, el:

### **Templo y exconvento de Nuestra Señora de la Asunción en Tochimilco Puebla.**

**Antecedentes Históricos.** - La población Santa María Asunción-Ocopetlayuca en un principio era visitada por los agustinos de Ocuituco que pasó rápidamente a mano de los franciscanos en 1552, a la edificación del convento por Diego de Olarte. Ha sido el convento símbolo preponderante para esta comunidad (altepetl) ya que aquí nació prácticamente la evangelización de los indígenas (Figura 13).



**Figura 13. Exconvento de Nuestra Señora de la Asunción en Tochimilco, Puebla**

**Forjadores de la evangelización.** - Los franciscanos, primeros forjadores de la evangelización, encontraron que se les da relativamente fácil la conquista espiritual de la Nueva España y rápidamente, tras almacenar el agua en *Aljibe* y *Cisterna* en el Convento (Figura 14) logran abastecer de agua a la región de Tochimilco a través de una red hidráulica ingeniosa.



**Figura 14. Aljibe y Cisterna en el fondo del Atrio**



**Figura 15. Portal de Peregrinos**

**Capilla Abierta.** -Anexa a la derecha del templo, se encuentra una *capilla abierta* de un solo arco. Bajo la Capilla Abierta se encuentra el *portal de peregrinos* de arcada triple que protege el acceso al *Claustro*. (Figura 15).

**Arco de la Capilla abierta.** - En el Arco de *medio punto rebajado* de la *Capilla abierta* (Figura 16) hay una inscripción labrada en cada una de las *dovelas*, en su *Intradós*, sílabas que dicen: **SAN-CTA- MA- RIA- ASS- VM- PTI- OOC- OPE- TLAY- VCA**, que se lee de continuo: "*Sancta María Assumptio Ocopetlayucan*" y se traduce como: "Santa María de la Asunción de Ocopetlayucan" (Figura 17)



**Figura 16. Capilla Abierta**



**Figura 17. Disposición del Arco con las inscripciones de cada dovela**

**Fachada del Templo.** -La fachada del Templo de Ntra. Sra. De la Asunción tiene un *contrafuerte* a 45° por el lado izquierdo y un gran basamento cuadrado que sobresale al otro extremo el cual soporta una torre campanario de tres cuerpos y cupulín, vemos en la esquina contraria una *Espadaña*. (Figura 18).





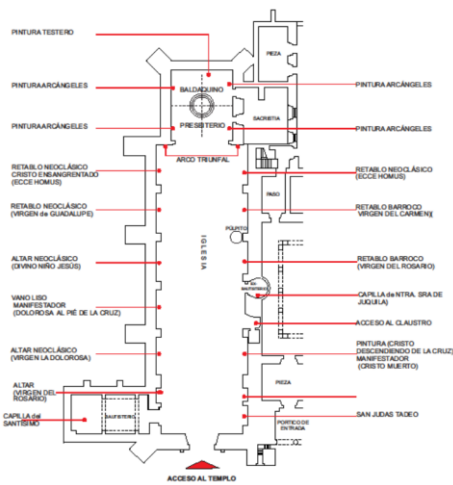
Figura 18. Fachada del Templo



Figura 19. Portón de acceso

El acceso es por un portón de piedra oscura, en relieve, con un marco ancho de piedra y *arco de medio punto*, cuyo entablamento es liso, en mampostería irregular que soporta a un frontón a 45° en cuyo centro está incrustado un *nicho* que contiene la imagen de la Patrona del Templo. En la *cúspide del frontón* se asienta la *ventana coral* con *parteluz* en bajo relieve y *tímpano* liso de piedra aparente. (Figura 19).

**Interior del Templo.** - En primer término, de esta descripción, la hacemos en los altares laterales, por la importancia de sus expresiones estilísticas tanto en madera como en piedra, plasmando con la mano indígena la idiosincrasia de su ideología, amalgamada con la de la presencia evangelizadora de los españoles. Encontramos así Retablos de la Virgen del Rosario y del Carmen, por un lado y por el lado norte al altar neoclásico de la Virgen de Guadalupe con las consabidas apariciones al indio San Diego. (Figura 20)



ALTARES Y RETABLOS INTERIORES

Figura 20. Planta Arquitectónica del Templo y la disposición de los Altares principal y Laterales

**ESTUDIO DE LA FORMA.** - La parte medular de nuestra investigación es lo concerniente a la descripción formal de elementos arquitectónicos y estructurales que conforman cada una de las partes de los conjuntos conventuales franciscanos y que las identifican como unas edificaciones patrimoniales en las cuales se reflejan las características propias del estilo barroco novohispano. Aquí mostramos unos gráficos correspondientes a la capilla abierta (Figura 21) y a la fachada principal (Figura 22) así como la Torre del Campanario (Figura 23) y un detalle de altar exterior en el atrio del templo de San Miguel Huejotzingo (Figura 24).

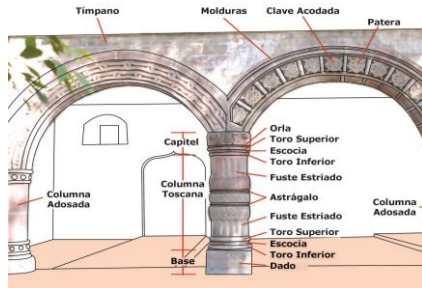


Figura 21. Capilla abierta y acceso al claustro

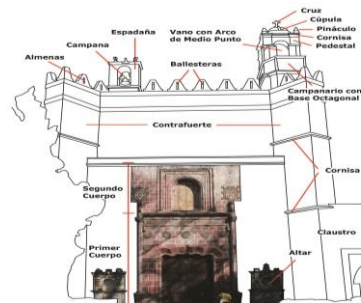


Figura 22. Fachada del templo

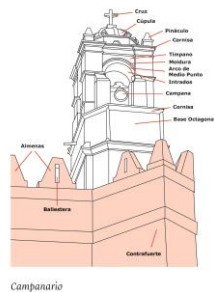


Figura 23. Torre Campanario



Figura 24. Altar en el Atrio de Huejotzingo

También mostramos gráficos del Retablo del Altar lateral de Nuestra Señora de Guadalupe (Figura 25) y la Bóveda de Cruería del Altar Principal del Templo de Ntra. Sra. De la Asunción en Tochimilco, Puebla (Figura 26).

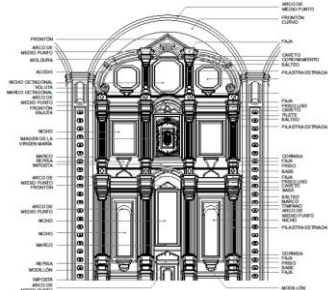


Figura 25. Retablo Virgen de Guadalupe

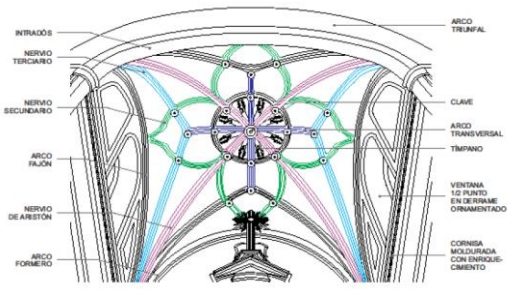


Figura 26. Bóveda de Cruería en Ábside

**CONCLUSIONES.** - Partiendo de la idea universal acentuada por la escuela de Atenas, de que “no hay Arquitectura sin Geometría”, durante el desarrollo de este estudio sobre elementos arquitectónicos del Barroco Poblano en dos edificios representativos de los siglos XVI, XVII y XVIII, hemos encontrado ciertas características similares que destacan un notable e interesante tratamiento formal. Ante estas consideraciones y con el antecedente de haber publicado en coautoría los libros sobre “El Barroco Queretano” y “el Barroco Potosino” concluimos, que la premisa anteriormente mencionada, motivo del presente análisis, se hace evidente también en esta investigación de que:

**“no hay Arquitectura sin Geometría”**

**REFERENCIAS.** -Maquívar, Consuelo, “Retablos del siglo XVII”, en: *Historia del arte mexicano*, Tomo 6, Salvat, México, 1982, p.113  
Medel, Vicente, *Diccionario Mexicano de Arquitectura*, Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, Banco INBURSA, S.A. México.1994.

Piña Loredo Margarita y Vázquez Ahumada Cecilia. *Miniguía “Capillas posas del exconvento franciscano de San Miguel Huejotzingo, Puebla. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México 2000.*

Salas Cuesta, Marcela, *La iglesia y el convento de Huejotzingo, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1982.*

Toussaint, Manuel, *Arte Colonial en México*. Instituto de Investigaciones Estéticas. UNAM, México. 1974.

Toussaint, Manuel, *La catedral y las iglesias de Puebla*, Porrúa, México, 1954.

Vargas Lugo, Elisa, *Las portadas religiosas de México. México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Estéticas, 1969.*

Ware, D., Beatty, B., *Diccionario manual ilustrado de arquitectura, Ediciones Gustavi Gili, S.A., México, D.F. 1981.*

## La Innovación en la Cadena de Suministro como Mejora en la Rentabilidad de una Empresa

Mtra. Alejandra González Pérez<sup>1</sup>, Dra. Julia Isabel Rodríguez Morales<sup>2</sup>, Mtra. Alejandra Campos Villatoro<sup>3</sup>, Dr. José Luis Macías Ponce<sup>4</sup>, Marco Dylan Sampedro Lima<sup>5</sup>, Daniela Meneses López<sup>6</sup>, Anahí Marlen Espinal Castro<sup>7</sup>.

**Resumen.** La cadena de suministro puede ser vista como el sistema circulatorio de una empresa, es de vital importancia y de esta puede depender el éxito o fracaso, existen empresas que tienen una cadena de suministro demasiado compleja que les puede llegar a impedir ser rentable a pesar de tener grandes ventas, con el estudio de caso de una empresa creadora de juguetes se observa cómo un cambio y reestructuración en la cadena de suministro puede elevar las ventajas competitivas. El problema que se tenía era la complejidad de todo su sistema, desde el desarrollo del producto, abastecimiento, manufactura y distribución. Este caso de estudio presenta las variables que la empresa tomó en cuenta para renovarse y volver a ser rentable.

**Palabras clave.** Cadena de suministro, caso de estudio, distribución, logística, ventas.

### Introducción

En un mundo globalizado y competitivo como el actual es importante estar a la vanguardia ante la competencia y cambios en la demanda de los clientes, se encuentran muchas situaciones en las que una empresa u organización puede estar teniendo una gran cantidad de ventas y pensar que el éxito ya está asegurado, pero hablando de ganancias, estas realmente son pocas o nulas, o incluso llegar a tener pérdidas. Ese es el caso al que la empresa creadora de juguetes se enfrentó.

Creada en 1932 cuando su fundador en un taller de carpintería fundó la empresa, actualmente es una empresa mundialmente reconocida por sus juguetes de calidad destacable (LEGO 2022). En 2004 tuvo ventas por \$1.35 billones de dólares, un monto significativo a pesar del auge tecnológico que se ha dado a lo largo de los años, los juguetes, debido a su diseño característico y calidad se han mantenido bien posicionados en el mercado (Ferry, 2004).

A pesar de tener un buen posicionamiento de marca, se enfrentaban a problemas financieros destacables, de los 7 años transcurridos desde 1998 a 2004, en 4 de ellos se presentaron pérdidas, esto a pesar de las ventas significativas que tuvo la empresa. Además, en 2003 las ventas disminuyeron un 30% en comparación con el 2002, para el año 2004 las ventas habían caído otro 10% (Oliver et al. 2007).

En ese momento los altos mandos estaban estimando que la empresa estaba destruyendo \$337,000 dólares diarios en valor, cifras altamente alarmantes. Lo que estaba frenando el éxito en términos de rentabilidad era su capacidad de innovación y su altamente compleja cadena de suministro.

Y es que ese es el problema al que muchas empresas y organizaciones se enfrentan hoy en día, el hecho de tener ventas, pero pocas o nulas utilidades, el mayor porcentaje de los gastos de una empresa son dirigidos hacia la cadena de suministro, por ejemplo, materia prima, proveedores, costos de transportación y de almacenamiento, por mencionar algunos. Es por eso por lo que este trabajo de investigación busca analizar qué cambios en el manejo y gestión de la cadena de suministro fueron los que llevaron a la empresa estudiada a ser competitiva una vez más en el mercado.

---

<sup>1</sup> La Mtra. Alejandra González Pérez es Profesora Investigadora de la Facultad de Ingeniería en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. Investigador del Grupo de Investigación Innovación hacia la Transformación Digital y el Desarrollo Sustentable de la BUAP. Su correo electrónico: [alexia.gonzalez@correo.buap.mx](mailto:alexia.gonzalez@correo.buap.mx)

<sup>2</sup> La Dra. Julia Isabel Rodríguez Morales es Profesora Investigadora de la Facultad de Ingeniería en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. Investigador del Grupo de Investigación Innovación hacia la Transformación Digital y el Desarrollo Sustentable de la BUAP. Su correo electrónico: [julia.rodriguez@correo.buap.mx](mailto:julia.rodriguez@correo.buap.mx)

<sup>3</sup> La Mtra. Alejandra Campos Villatoro es Profesora Investigadora de la Facultad de Ingeniería en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. Investigador del Grupo de Investigación Innovación hacia la Transformación Digital y el Desarrollo Sustentable de la BUAP. Su correo electrónico: [alejandra.campos@correo.buap.mx](mailto:alejandra.campos@correo.buap.mx)

<sup>4</sup> El Dr. José Luis Macías Ponce es catedrático en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México. [buap\\_ing\\_industrial@yahoo.com.mx](mailto:buap_ing_industrial@yahoo.com.mx)

<sup>5</sup> Marco Dylan Sampedro Lima es alumno de la facultad de ingeniería en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México. [dylan.lima24@hotmail.com](mailto:dylan.lima24@hotmail.com)

<sup>6</sup> Daniela Meneses López es alumna de la facultad de ingeniería en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México. [danielameneses00@gmail.com](mailto:danielameneses00@gmail.com)

<sup>7</sup> Anahí Marlen Espinal Castro es alumna de la facultad de ingeniería en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México. [danielameneses00@gmail.com](mailto:danielameneses00@gmail.com)



### Descripción del método

Desde mediados de la década de los noventa hasta 2004 la compañía diversificó sus operaciones demasiado, entrando al sector de los videojuegos, programas de televisión y tiendas minoristas, aunque esto suponía una mayor exposición de la marca, la atracción de nuevos clientes y en general mayor cuota de mercado, el haber ingresado a nuevos mercados agregó demasiada complejidad a las operaciones diarias de la empresa, razón por la cual el grupo se enfrentó a obstáculos financieros.

Para el año 2004 la familia fundadora de la icónica marca de juguetes supo que debía cambiar la dirección de la empresa, fue entonces que el director ejecutivo del grupo convocó a todos los altos mandos de la empresa para analizar cuál era la raíz del problema que causaba que no tuvieran rentabilidad como sus competidores.

La medida que se tomó fue radical, para el año 2004 su director ejecutivo que había tenido ese puesto por 25 años cedió el cargo a su director de desarrollo estratégico, quien en 2001 se había unido al corporativo. Al analizar la situación de la empresa y aceptar el problema financiero que la sobre diversificación había traído, se optó por concentrarse en analizar a fondo la cadena de suministro y el impacto que esta tenía en las finanzas de la empresa. Se analizó cada aspecto de la cadena de suministro partiendo de analizar cómo era el desarrollo de producto, el proceso de abastecimiento, proceso de manufactura hasta finalmente la distribución a puntos de venta.

La cadena de suministro puede ser entendida como el conjunto de etapas por el que se debe pasar para que el producto o servicio llegue hasta el consumidor final, este proceso toma en cuenta la búsqueda y selección de materias primas, proveedores, medios de transporte, entre otros (QuadMinds, 2021). Aunque se puede distinguir en tres partes fundamentales:

1. Suministro. Es la búsqueda y selección de las materias primas que se emplean en el proceso de fabricación, sin el suministro de las materias primas no podría llevarse a cabo las operaciones de la empresa. Partir con un adecuado suministro es clave para el éxito en la cadena de suministro como un todo.
2. Fabricación. Es el proceso por el que la materia prima pasa para volverse un producto final, una correcta y eficiente manipulación de la materia prima hace posible que se logre una buena calidad.
3. Distribución. Ya que se ha conseguido y procesado la materia prima se procede a distribuirla, hacer llegar el producto con el consumidor final de una manera óptima. Aquí entra el método de transporte a emplear, así como los diferentes canales de venta.

La razón de ser de la cadena de suministro es cumplir con las necesidades y expectativas del cliente, de una manera eficiente y satisfactoria.

Los directivos se dieron cuenta de que el desarrollo de los nuevos productos estaba siendo cada vez menos rentable, ya que cada nuevo producto que se estaba lanzando estaba siendo más y más complejo, se notó claramente en cómo sus piezas más icónicas y otras piezas que originalmente estaban disponibles en colores primarios pasaron a estar en más de 100 tonalidades distintas, lo que claramente arrojaba capas de complejidad a la planeación y la producción (Grichnik et al. 2007).

El problema radicaba en que los diseñadores ideaban y creaban los nuevos juguetes sin tomar a consideración los costos de los materia y producción que estos generarían, no se estaba analizando si esas nuevas creaciones traerían valor y rentabilidad a la compañía, este tipo de cultura puso a la compañía en una situación de desventaja frente a los competidores, pues en el mercado de juguetes los costos son una preocupación constante. Lanzar nuevos productos cada año no es una mala práctica, pero la empresa no estaba poniendo su cadena de suministro en sintonía con su estrategia de negocios, y es que solamente 30 productos generaban el 80% de las ventas.

Sobre el abastecimiento, la compañía manejaba una sorprendente cantidad de proveedores, más de 11,000 proveedores a causa de que cada ingeniero tenía sus proveedores favoritos, esto dio lugar a mucho desperdicio puesto que se estaban ordenando productos especializados en intervalos irregulares de tiempo con una gran variedad de proveedores, lo que no permitió el aprovechamiento de economías de escala y negociación con proveedores para maximizar recursos.

En el proceso de manufactura las operaciones diarias a menudo eran caóticas, la empresa estudiada corría una de las más grandes operaciones de moldeo por inyección a nivel mundial con más de 800 máquinas. El problema estaba en que los diferentes equipos de producción trabajaban como cientos de talleres de juguetes independientes, colocaban sus diferentes ordenes al alza y las cambiaban frecuentemente. Al estar tan separadas las operaciones no se conseguía obtener la demanda, las capacidades de abastecimiento ni los niveles de inventario de una manera confiable. Todo esto resultó en una capacidad de utilización de solo un 70% (Grichnik et al. 2006).

Finalmente, en la distribución se estaba poniendo el mismo nivel de atención a miles de tiendas que juntas suponían un tercio de los ingresos de la empresa, mientras que las 200 cadenas más grandes suponían los otros dos tercios de los ingresos. Sin políticas de servicio claramente definidas se estaba poniendo un monto desproporcional de

tiempo y esfuerzo atendiendo a pequeñas tiendas, y es que como se observa en la figura número 1, 67% de todas las ordenes estaban consistiendo menos de una caja llena.



Figura 1. Comparación de los tipos de pedidos que entregaban a sus clientes.

Todo esto estaba haciendo difícil y complejo colocar el producto correcto en el centro de distribución correcto, lo que contribuyó a ventas perdidas y altos niveles de inventario. El nuevo director ejecutivo reunió a diversos ejecutivos de alto mando y gerentes para solucionar los problemas que venía teniendo la cadena de suministro, el equipo de liderazgo desarrolló la estrategia y los planeadores y representantes de las diferentes áreas como ventas y producción lo llevaron a la realidad a un nivel operativo.

Cada día los representantes a nivel operativo se reunieron para establecer qué tipo de juguetes se debían fabricar, cuáles problemas debían ser priorizados y atacados a la brevedad, cómo se iba a lidiar con los diferentes problemas y obstáculos a los que se estaban enfrentando. Se asignaron responsabilidades claras, junto con roles y tareas específicas para que cuando las complicaciones surgieran se buscaran soluciones en lugar de buscar culpables.

Se elaboraron cientos de listas que rastreaban elementos atrasados, niveles de inventario y problemas con las entregas, de esta manera se estaba prestando atención exhaustiva al progreso que se realizaba. Se analizó la cadena de suministro de la compañía y el impacto que estaba teniendo en la productividad, planeación y control. Además, se abordó una estrategia que preservara la lealtad de su fuerza laboral, con una estrategia de completa transparencia se logró aprovechar el potencial que la fuerza laboral podía aportar en cuanto a las diferentes situaciones de la cadena de suministro, se compartían las ideas en una etapa temprana del proceso y así los trabajadores podían compartir abiertamente sus opiniones y recomendaciones, esto trajo la principal ventaja de que cuando se llegaba a un consenso general la decisión se mantenía firme.

El director financiero propuso que una manera de transformar la empresa con resultados inmediatos sería controlando los costos de la materia prima con la que se trabajaba, el enfoque se realizó en las resinas que daban a los ladrillos (su principal producto) su color característico, las resinas eran un gasto mayor y su costo era volátil, por lo que se decidió trabajar con una lista reducida de proveedores.

El jefe de innovación y el encargado de la cadena de suministro trabajaron de cerca para idear soluciones a las diferentes complejidades por las que estaba pasando la cadena de suministro. Recomendaron reducir el catálogo de casi 100 colores con los que se estaba trabajando a la mitad, además recomendaron reducir también la gran cantidad de diferentes figuras que se estaban manufacturando, como por ejemplo diferentes policías o bomberos.

Se analizó a profundidad los verdaderos costos que cada elemento requería para su producción, una vez que se tenía esta información posteriormente se identificaron aquellos elementos cuyos costos estaban fuera de proporción con el resto del inventario, es decir elementos que estaban siendo más costosos de producir a diferencia de otros y que por lo tanto estaban drenando las utilidades de la empresa.

Se les dieron instrucciones a los diseñadores para que usaran los elementos que ya existían de diferentes maneras, en lugar de crear nuevos elementos, lo que hubiera requerido nuevos moldes y colores, y por lo tanto mayores costos (Dehoff & Sehgal 2006). Para apoyar a los diseñadores en esta nueva tarea y que pudieran tomar decisiones efectivas en cuanto a los costos se creó una matriz de costos, que mostraba claramente el impacto en el costo que tenía realizar cambios en el diseño. “Los mejores cocineros no son los que tienen todos los ingredientes frente a ellos, son aquellos que van a cualquier cocina y cocinan con lo que sea que se tenga” escribió un gerente en una nota dirigida a los diseñadores.

El director ejecutivo consideró que un gran error que muchas organizaciones y empresas cometen es tratar a la cadena de valor como un tema, a la innovación como otro y a la calidad del producto como un tercero, para él una mejor manera de ver estos temas es que todos están conectados. Prestando atención a estos temas de manera aislada no enriquece los aportes que se pudieran proponer para mejorar a la organización como un todo.



Además, la empresa racionalizó los ciclos de producción, asignando moldes específicos a máquinas específicas, con el objetivo de configurar ciclos regulares de producción que eran de cuatro a doce semanas, además se consideró que el departamento ventas y operaciones establecerían ordenes en reuniones mensuales regulares con el objetivo de mantener en orden y acoplado a los objetivos de la empresa las diferentes ordenes que fueran liberando los departamentos.

El grupo tenía en ese momento el 10% de su producción en subcontratación con fabricantes chinos, sin embargo, el grupo ya no quería enviar más trabajo a Asia, por lo que movieron parte de su producción hacia Kladno, Republica Checa.

Otra necesidad que se tuvo fue mover los canales de distribución más cerca de los clientes y bajar además sus costos altos de distribución, por lo que su número de proveedores logísticos fue reducido de veintiséis a solamente tres o cuatro, como se muestra en la figura número 2.



Figura 2. Redujeron en un 84.6% su lista de proveedores logísticos.

Rediseñaron su sistema de distribución cerrando cinco centros de distribución en Dinamarca, Alemania y Francia para así crear un único centro en República Checa que sería operado por una importante empresa de logística reconocida a nivel mundial. El equipo de marketing trabajó más de cerca con los minoristas más grandes para realizar pronósticos de ventas de manera conjuntas, manejo de inventarios y personalización del producto. Mantuvieron aun relación con los vendedores y tiendas más pequeños, pero en términos más estandarizados, dando descuentos por órdenes con anticipación y negándose a cargar menos de cajas enteras.

Además, en 1981 la patente que protegía el diseño de sus característicos juguetes se había vencido, esto había dado lugar a que los competidores empezaran a crear sets y diseños prácticamente iguales a precios más bajos, al no existir ninguna barrera de entrada, los competidores estaban empujando a la compañía a perder cuota de mercado en mercados importantes como el mercado europeo y el americano.

Como estrategia se planteó adquirir mediante contratos el uso de licencias para poder crear sets únicos de personajes que estaban en auge en la cultura popular de esa época, cerrándole el paso a su competencia, puesto que eran los únicos fabricantes que tenían el derecho de trabajar con esas licencias.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

El haber trabajado con un número menor de proveedores para las resinas que dan a los elementos sus colores distintivos hizo que la producción fuera mucho más fácil de planear, además se estabilizaron los precios de las resinas, pues antes de realizar el cambio los precios eran altamente volátiles.

Recortar a la mitad el extenso catálogo de colores con los que trabajaban junto con identificar y eliminar aquellos elementos con costos elevados a comparación de los demás productos ayudó a reducir el costo de las resinas a la mitad y reducir su lista de proveedores en un 80%.

Los diseñadores vieron las nuevas restricciones en cuanto a crear piezas en términos de costos como una oportunidad de ser más creativos y no como una limitación. Además, el haber reducido el número de elementos y colores en la producción permitió que controlar los ciclos de producción fuera más fácil. Lo que causó que se redujera la necesidad de hacer cambios constantes de los planes de producción. Una principal ventaja que esto arrojó fue que fuera posible esquivar fallos de producción por causa de una mala planeación.

Mover parte de la producción a Kladno aumentó la eficiencia, esto a razón de colocar fábricas cerca de sus mercados más importantes, una planta al este de Europa causaría que los productos llegaran a anaqueles en Europa de tres a cuatro días, un resultado importante ya que Europa consumía el 60% de las ventas de la marca.

Reducir el número de proveedores logísticos de veintiséis a cuatro resultó en un ahorro de más del 10% en costos de transporte y al rediseñar por completo su sistema de distribución, la empresa logró superar a la competencia. Crear un único centro de distribución en República Checa operado por la reconocida empresa de logística a nivel mundial permitió consolidar la distribución, esto hizo que el inventario fuera más fácil de rastrear y que la escasez de inventario fuera menos probable.

Gracias a la transformación en la cadena de suministro la compañía logró ser rentable de nuevo, desde 2004 hasta 2007 ahorró aproximadamente \$67 millones de dólares, en 2006 tuvo un aumento en su facturación de un 11% en comparación con 2005 y sus ganancias aumentaron en un 240%. Además, desde el año 2009 las ganancias netas de no han parado de crecer (Orús, 2022) como se observa en la figura 3.

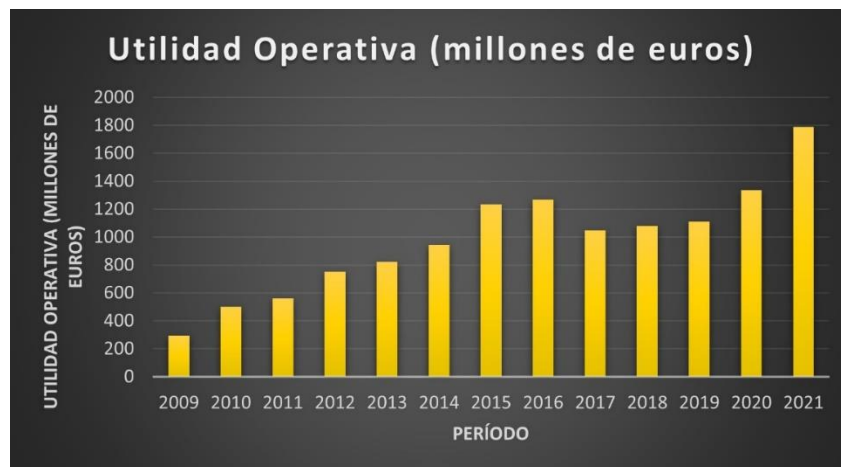


Figura 3. Utilidad operativa en los últimos años.

Por último, el haber adquirido el uso de licencias para crear sets temáticos de la cultura popular le dio una ventaja ante sus competidores, pues les permitió la creación de productos únicos con barrera de entrada a los cuales su competencia no podía acceder. Como se muestra en la figura número 4, en 2008 estos sets representaron el 60% de las ventas netas de la compañía y en 2014 logró superar en valor a su principal competidor, posicionándose como la compañía más grande e importante de juguetes en el mundo (Domínguez, 2015).

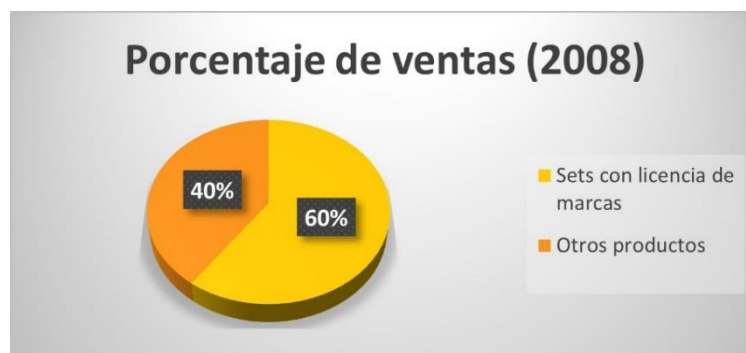


Figura 4. Para el año 2008 los productos con licencia suponían la mayor parte de las ventas netas.

La transformación en la cadena de suministro se puede resumir en poder colocar el producto correcto en el lugar correcto, en el tiempo correcto y a un costo correcto.

### Conclusiones

Con el presente caso de estudio se abordó la importancia que juega la cadena de suministro para las empresas y organizaciones, se observa que áreas de la cadena como lo son producción, abastecimiento y distribución tiene efectos directos en si una empresa u organización es o no es rentable. Empezando por el abastecimiento de materias primas, se observa que el hecho de tener una lista sobre diversificada de proveedores incrementa la complejidad de planeación y control. Se recomienda que si este es el caso particular de alguna empresa u organización se pueda planear y organizar de manera que se trabaje con un número de proveedores lo suficientemente diversificada como para no depender de un solo proveedor, pero a la vez lo suficientemente reducida como para no aumentar la complejidad en la planeación. El número ideal dependerá de la situación específica de la empresa u organización.

Se observa que una parte fundamental para poder realizar cambios a un nivel estructural dentro de una organización se encuentra en la correcta asignación de responsabilidades y roles dentro de la misma, además el trabajo en equipo y la cooperación impulsan a poder lograr los objetivos. Se observa que coordinar la producción de manera conjunta, estableciendo ciclos de producción claros reduce los paros de producción y aumenta la eficiencia de la empresa, al estar en sintonía el departamento de producción tiene la ventaja de poder funcionar a un ritmo constante y productivo.

En la distribución se resalta que es un área clave que si es bien manejada puede incrementar las utilidades y posicionar delante de los competidores, ubicarse cerca de los mercados más importantes aumenta la ventaja competitiva y disminuye el tiempo de entrega de los productos.

Se concluye que para una empresa u organización es rentable y vale la pena analizar cada aspecto a detalle del desarrollo del producto, el abastecimiento, la manufactura y la distribución. Se recomienda que se analicen primero los aspectos y elementos que producen la mayor complejidad o que generan los mayores costos y posteriormente examinar las soluciones que se presenten para optimizar al máximo la cadena de suministro e incrementar las utilidades de la organización.

### Referencias

- Dehoff, K y Sehgal, V. "Innovators without Borders," Revista strategy + business (en línea), No. 06305, 2006, consultada por internet el 5 de octubre del 2022. Dirección de internet: <https://www.strategy-business.com/>
- Domínguez, M. (2015). "LEGO es más rentable que Hasbro y Mattel juntas," *parentesis.com*, consultada por internet el 4 de octubre de 2022. Dirección de internet: <https://parentesis.com/>
- Ferry, J. "Flextronics: Staying Real in a Virtual World," Revista strategy + business (en línea), No. 04408, 2004, consultada por internet el 5 de octubre de 2022. Dirección de internet: <https://www.strategy-business.com/>
- Grichnik, K., Basedow, C., Hedgcock, J. y Potter, J. "Brownfield Transformation: 25 years on, fulfilling the promise of Lean Manufacturing," Revista strategy + business (en línea), 2007, consultada por internet el 6 de octubre de 2022. Dirección de internet: <https://www.strategy-business.com/>
- Grichnik, K., Winkler, C. y Hochberg, P. "Manufacturing Myopia," Revista strategy + business (en línea), No. 06105, 2006, consultada por internet el 5 de octubre de 2022. Dirección de internet: <https://www.strategy-business.com/>
- Official LEGO. (s. f.). LEGO. <https://www.lego.com/en-us> Fuente oficial de información de productos sobre la compañía danesa.
- Oliver, K., Samakh, E., y Heckmann, P. "Rebuilding LEGO, Brick by Brick," Revista strategy + business (en línea), Vol. 48, No. 07306, 2007, consultada por internet el 5 de octubre de 2022. Dirección de internet: <https://www.strategy-business.com/>
- Orús, A. (2022). "LEGO: Beneficio neto 2009-2021," Statista, consultada por internet el 5 de octubre de 2022. Dirección de internet: <https://es.statista.com/>
- QuadMinds. (2021). "Cadena de suministro ¿Qué es y cuál es su importancia y objetivo?," QuadMinds, consultada por internet el 5 de octubre de 2022. Dirección de internet: <https://www.quadminds.com/>

### Notas Biográficas

La **Lic. Alejandra Gonzáles Pérez** es catedrática en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

La **Dra. Julia Isabel Rodríguez Morales** es catedrática en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

La **Mtra. Alejandra Campos Villatoro** es catedrática en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

El **Dr. José Luis Macías Ponce** es catedrático en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México,

**Marco Dylan Sampedro Lima** es alumno de la facultad de ingeniería, estudiante de la facultad de ingeniería industrial en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

**Daniela Meneses López** es alumno de la facultad de ingeniería, estudiante de la facultad de ingeniería industrial en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

**Anahí Marlen Espinal Castro** es alumno de la facultad de ingeniería, estudiante de la facultad de ingeniería industrial en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

## Recurso Solar: Aprovechamiento de la Captación Pluvial y de Rocío

Angelina González Rosas<sup>1</sup>, Blanca Andrea Ortega Marín,<sup>2</sup> Gildardo Godínez Garrido<sup>3</sup>

**Resumen** – Desde sus comienzos el hombre aprovecha el agua superficial como primera fuente de abastecimiento, consumo y vía de transporte, por ello el valle de los ríos fue el lugar escogido para establecer las primeras civilizaciones, allí el hombre aprende a domesticar los cultivos y con ello encuentra la primera aplicación del agua de lluvia; pero no depende directamente de ella para su supervivencia debido a la presencia permanente del agua superficial. Sin embargo hoy en día, la sequía está afectando a la población mundial de diferentes maneras, causando migraciones masivas, hambrunas y guerras, amenazando la supervivencia humana, pérdida de la biodiversidad, cambio en el uso de suelo, la deforestación y la infiltración del agua. La presente investigación propone utilizar un sistema de captación pluvial y del rocío que hay en el ambiente para ser utilizado en la agricultura y uso doméstico rural.

**Palabras clave**— Recurso, solar, pluvial, rocío.

### Introducción

Los desafíos globales que en estos momentos la humanidad enfrenta son: la pobreza, el hambre y el cambio climático. De acuerdo a Sirodjiddin Aslov (2013), el mundo no puede alcanzar los objetivos mundiales de desarrollo sin antes establecer una gobernanza global de los recursos hídricos, entendiendo por gobernanza, el conjunto de los sistemas políticos, sociales, económicos y administrativos existentes que afectan directa o indirectamente a la utilización, desarrollo y gestión de los recursos hídricos es decir a la prestación de los servicios de abastecimiento de agua en los distintos ámbitos de la sociedad. Como recurso fundamental para el desarrollo sostenible, el agua se ha incluido en numerosos documentos y estrategias para el desarrollo en los planos regional, nacional y mundial (Rahmon, 2018).

Debido al rápido ritmo de la urbanización y el crecimiento demográfico están acelerando los procesos globales y como consecuencia se están afectando los recursos hídricos (Aslov, 2013). 1 de cada 3 personas en todo el mundo no tiene acceso a agua potable limpia (WHO, 2019). Dentro de los trabajos de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo indica que el futuro de la sociedad actual dependerá en gran medida del uso sustentable de los recursos naturales –la energía, los materiales, el agua y las tierras- (Bermejo, 2014). En este sentido el agua se ha convertido en un elemento clave para abordar las cuestiones de la seguridad alimentaria, la seguridad energética y la sostenibilidad ambiental (Aslov, 2013). El agua desempeña un papel fundamental en el desarrollo de la humanidad (Rahmon, 2018). De acuerdo con lo expresado por Kelly Ann Naylor (2019), cerrar las brechas de desigualdad en la accesibilidad, calidad y disponibilidad de agua, saneamiento e higiene debe estar en el centro de las estrategias de financiación y planificación del gobierno. Aproximadamente 2200 millones de personas en todo el mundo no cuentan con servicios de agua potable, 4200 millones de personas no poseen servicios de saneamiento adecuado y 3000 millones carecen de instalaciones básicas para lavarse las manos (WHO, 2019) (Naylor, 2019). Si el agua no está limpia, no es segura para beber, si el acceso a los retretes no es seguro o está limitado, entonces no se está cumpliendo con la misión en favor de los niños del mundo (Naylor, 2019). Los recursos de agua dulce disponibles por persona han disminuido en más de 20% en las últimas dos décadas debido al crecimiento de la población y el desarrollo económico (Louzada, 2020). Es necesario considerar que el agua es el epicentro del desarrollo sostenible para la supervivencia de los seres humanos (UN, 2020).

Los problemas relativos a la escasez y el deterioro de la calidad del agua son cada vez más urgentes por atender, el valor del agua ha aumentado de manera drástica (Rahmon, 2018), como consecuencia del excesivo crecimiento poblacional y desarrollo industrial para cubrir las necesidades básicas de las personas, sin embargo está generando un severo calentamiento global, que repercute en diversos cambios en los aspectos físicos y químicos de la tierra

<sup>1</sup> Angelina González Rosas, Profesora de Tiempo Completo, Ingeniería en Energías Renovables, Área Electromecánica Industrial de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, Tulancingo de Bravo, Hidalgo, agonzalez@utectulancingo.edu.mx (autor correspondiente).

<sup>2</sup> Blanca Andrea Ortega Marín es Profesora de Tiempo Parcial, Ingeniería en Energías Renovables del Área electromecánica Industrial de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, Tulancingo de Bravo, Hidalgo, México, blancaortega@utectulancingo.edu.mx.

<sup>3</sup> Gildardo Godínez Garrido es profesor de Tiempo Completo de la Ingeniería en Mecatrónica del Área Electromecánica Industrial de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, Tulancingo de Bravo, Hidalgo, México, gildardo.godinez@utectulancingo.edu.mx.

(Duran et al., 2010), lo que trasciende directamente en la disponibilidad de los recursos hídricos –precipitaciones- provocando con ello lluvias o sequías extremas. Este escenario motiva la propuesta de generar nuevas formas de abastecimiento de agua que aseguren la sustentabilidad o sostenibilidad del preciado recurso (Duran et al., 2010).

Otra situación a considerar es la sequía - déficit hídrico inusual- que genera impactos severos en la sociedad que la padece, alterando el normal desenvolvimiento de su vida colectiva (Pita, 1989). Es un fenómeno climático recurrente caracterizado por una reducción en la precipitación pluvial con respecto a la considerada como normal, que no presenta epicentro ni trayectorias definidas (Ortega, 2013). La aridez alude a condiciones permanentes y habituales de escasez de agua; es, pues, un rasgo caracterizador de ciertos climas. La sequía, por el contrario, alude a una anomalía pluviométrica negativa, a un déficit hídrico coyuntural y anómalo, de forma que puede originarse en cualquier tipo de climas (Pita, 1989). La sequía provoca que el agua disponible sea insuficiente para satisfacer las distintas necesidades humanas y de los ecosistemas (Ortega, 2013).

De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), el 85 % del territorio mexicano sufre sequía en diferentes intensidades, siendo el noreste y norte del país los más afectados por este fenómeno recurrente y agresivo (Audelo, 2021).

Hoy en día, la sequía sigue afectando a la población mundial de diferentes maneras, y se considera como el fenómeno natural que afecta a más personas que cualquier otro desastre natural en el planeta (Ortega, 2013). La sequía ha existido desde tiempo inmemorial lo que ha representado una amenaza para la supervivencia de la humanidad, sin embargo también las acciones del hombre han contribuido a incrementar este fenómeno natural, por otro lado el cambio del uso del suelo y la deforestación han dejado como consecuencia la disminución en la infiltración del agua, ocasionando graves problemas en los ecosistemas, como la pérdida de biodiversidad y el incremento de incendios forestales (Audelo, 2021).

Lo que pone de manifiesto la necesidad de la cooperación y el establecimiento de un diálogo entre todos los usuarios del agua, especialmente en los ámbitos de la agricultura, la industria, la energía, la navegación, el saneamiento y abastecimiento de agua (Aslov, 2013).

#### ***Consumo de agua per cápita***

En 1989, el planeta disponía de 12 mil 500 a 14 mil millones de m<sup>3</sup> de agua por año para uso humano, representa aproximadamente 9 mil m<sup>3</sup> por persona al año. Se calcula que para el año 2025 la disponibilidad global de agua dulce per cápita descenderá a 5 mil 100 m<sup>3</sup> por persona (AguaOrg, 2021).

Según la Encuesta sobre el Suministro y Saneamiento del Agua realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) en el año 2014, el consumo medio de agua en casa de los españoles es de 132 litros. Sin embargo la Organización Mundial de la Salud (OMS) afirma que se necesitan entre 50 y 100 litros de agua por persona al día para que sus necesidades básicas estén cubiertas (Fundación AquaE, 2014). Dentro del cuarto de baño, la ducha / baño supone, por sí sola un tercio del consumo 34%. Siguen el uso del inodoro (21%) y el gasto del agua en el lavabo 18%, lo que indica que en el baño se consume casi las tres cuartas partes del agua. México en 2016 consumió 678.800 millones de metros cúbicos al año (Fundación AquaE, 2016). De acuerdo con la OMS, la cantidad de agua que debe ser utilizada por persona en el planeta no debe exceder los 50 litros diarios, cantidad suficiente para abastecer todas sus necesidades alimenticias, sanitarias e higiénicas. A estos 50 litros por habitante, hay que añadir el gasto de agua que se utiliza en toda la amplia gama de actividades humanas: industria, agricultura, etc., (fundación AquaE, 2016). En América Latina, el agua por persona ha disminuido un 22%, en el sur de Asia un 27% y en África Subsahariana hasta un 41% (Louzada, 2020).

En noviembre del 2002 el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales otorgó a todos los seres humanos el derecho a contar con agua suficiente, a precio asequible, físicamente accesible, segura y de calidad aceptable para usos personales y domésticos -el derecho humano al agua es indispensable para llevar una vida en dignidad humana- de acuerdo con Naciones Unidas (2021), a nivel mundial más de 2,000 millones de personas carecen del acceso a servicios de agua potable y aproximadamente 4,200 millones de personas carecen de servicios de saneamiento gestionados de forma segura (AguaOrg, 2021).

#### ***Objetivo***

Establecer un sistema de captación de agua y de rocío que beneficie a la agricultura, la ganadería y los servicios domésticos de zonas rurales.

#### ***Situación en México***

México vive una de las peores sequías de las últimas décadas, lo que ha generado, además de un desconcierto por el peligro que representa para la población en general, pero principalmente, para la agricultura (Audelo, 2021). Los expertos adjudican esto no solo al calentamiento global que provoca que las temperaturas se



incrementen año con año, sino al comportamiento que ha tenido el fenómeno de La Niña, otro problema es la poca disponibilidad de agua es la demanda y la mala gestión del vital líquido (Audelo, 2021). Afectando dos rubros: las actividades agropecuarias como la agricultura y la ganadería se les destina el 76.7% del agua a nivel nacional; en tanto que el 14.2% es para consumo humano (Pérez, 2021).

Es necesario implementar estrategias de respuesta y mitigación que permitan reducir los impactos que trae consigo este fenómeno y la vulnerabilidad de las generaciones futuras.  
(Audelo, 2021).

### **Desarrollo**

Los sistemas de captación de agua de lluvia, constituyen una solución complementaria que podría ayudar a combatir la escasez de agua en poblaciones rurales o medianas, que no cuentan con algún tipo de sistema de suministro de agua (Duran et al., 2010). Aunque dependen directamente de la precipitación de la zona, son una importante fuente alterna de abastecimiento, además de que representan una alternativa tecnológica viable, cuyo fomento contribuiría a enfrentar de manera eficaz el problema de acceso y disponibilidad de agua.

El agua está en el epicentro del desarrollo sostenible y es fundamental para el desarrollo socioeconómico, la energía, la producción de alimentos, los ecosistemas y para la supervivencia de los seres humanos. El agua también forma parte crucial de la adaptación al cambio climático, y es un decisivo vínculo entre la sociedad y el medioambiente (NU, 2020).

### **Método**

La metodología para abordar el problema se centra en el análisis de la problemática hídrica en el estado de Hidalgo, la identificación de cantidad de lluvia y las temperaturas promedio del municipio de Tulancingo, el consumo de energía per cápita, el requerimiento de consumo hídrico en un hogar de zona rural, la captación de agua pluvial y de rocío para el uso doméstico y la agricultura local.

### **Resultados**

El sistema de captación de agua pluvial y de rocío, tiene sus antecedentes en el proyecto Warka Water, planteado como solución por el arquitecto Arturo Vittori para proporcionar una fuente de agua alternativa a las poblaciones rurales aisladas que se enfrentan a la falta de agua potable, como en Dorza, Etiopía, donde se instaló el primer piloto de la Torre Warka a principios de 2015. La estructura vertical recoge y cosecha agua de lluvia y de la del ambiente, en la figura 1 se muestra el Warka Water.



Figura 1. Torre Warka Water de Arturo Vittori, construida Dorza, Etiopía en 2015.

Fuente: Blanca Vásquez (METALOCUS 2019).

### **Humedad**

Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda. En Hidalgo la humedad percibida varía extremadamente. El período más húmedo del año dura 6.0 meses, del 26 de abril al 27 de octubre, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 18 % del tiempo. El día más húmedo del año es de 73 % del tiempo. El día menos húmedo del año es el 26 de enero cuando básicamente no hay condiciones húmedas. El nivel de

humedad percibido en Tulancingo, medido por el porcentaje de tiempo en el cual el nivel de comodidad de humedad es bochornoso, opresivo o insostenible, no varía considerablemente durante el año, y permanece prácticamente constante en 0%.

### Viento

La velocidad promedio del viento por hora en Tulancingo tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura 7.7 meses, del 23 de febrero al 14 de octubre, con velocidades promedio del viento de más de 8.6 kilómetros por hora. El día más ventoso del año es el 28 de junio, con una velocidad promedio del viento de 10.1 kilómetros por hora. El tiempo más calmado del año dura 4.3 meses, del 14 de octubre al 23 de febrero. El día más calmado del año es el 22 de diciembre, con una velocidad promedio del viento de 7.2 kilómetros por hora.

### Parámetros de operación

Humedad relativa mínima del 1% y máxima del 90% (masa de vapor de agua transportada por unidad de masa de aire seco kg de agua / kg de aire seco). Temperatura mínima de 0°C y máxima de 35°C. Velocidad promedio del viento de 0 a 10.1 km/h. Probabilidad de precipitación de al menos 1%, en las figuras 2 y 3 se presentan las gráficas del promedio de lluvia y humedad en Tulancingo de Bravo, Hidalgo.

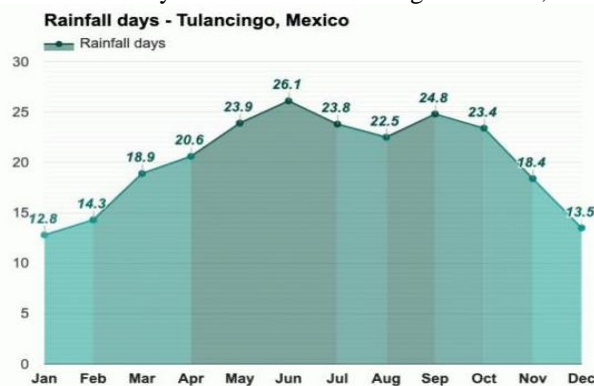


Figura 2. Promedio mensual de días de lluvia previstos para el año 2022 en Tulancingo de Bravo Hidalgo.  
Fuente: Weather Atlas (2022).

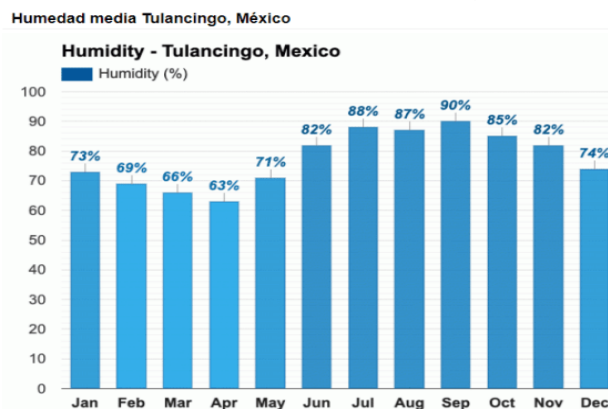


Figura 3. Humedad promedio mensual prevista para 2022 en Tulancingo de Bravo Hidalgo.  
Fuente: Weather Atlas (2022).

La temporada fresca dura 2.4 meses, del 26 de noviembre al 9 de febrero, y la temperatura máxima promedio diaria es de 23°C. El día más frío del año es el 5 de enero, con una temperatura mínima promedio de 8°C y máxima promedio de 20°C.

### Precipitación

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Hidalgo varía considerablemente durante el año. La temporada más mojada dura 4.5 meses, de 22 de mayo a 5 de octubre, con una probabilidad de más del 21 % de que cierto día será un día

mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 37 % el 12 de septiembre. La temporada más seca dura 7.5 meses, del 5 de octubre al 22 de mayo. La probabilidad mínima de un día mojado es del 5 % el 8 de diciembre.

### Lluvia

Se muestra la precipitación de lluvia acumulada durante un período móvil de 31 días centrado alrededor de cada día del año. Tulancingo tiene una variación extrema de lluvia mensual por estación. Lluvia durante el año, la mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 10 de septiembre, con una acumulación total promedio de 178 milímetros. La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es el 3 de enero, con una acumulación total promedio de 12 milímetros.

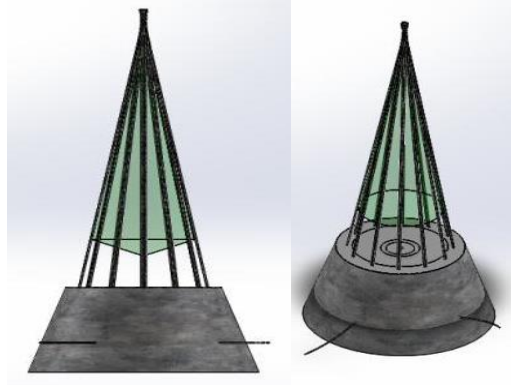


Figura 4. Diagrama esquemático del prototipo  
Fuente: Elaboración propia

Tabla 1. Datos relevantes para cálculos del proyecto

Temperatura en $C^{\circ}$	Humedad relativa en %	Gramos de agua por cada kg de aire (g/kg)	$m^3$ de la mezcla aire-agua
0	10	0.42	0.7785
0	90	3.78	0.7785
17	40	4.85	0.8376
17.5	40	5	S/N
18	40	5.16	0.8416
25	50	9.98	0.8715
35	10	3.72	0.9239
35	90	33.52	0.9239

En el rango de temperaturas de 0 a 35 grados centígrados (temperatura mínima y máxima regional) el volumen específico del aire (según la tabla anterior) va de los 0.7785 a los 0.9239 metros cúbicos por cada kilogramo de aire, por lo anterior, para fines prácticos se utiliza el valor promedio de estas dos cifras redondeado a dos dígitos decimales;  $0.85 m^3/kg$ .

$$\underline{m^3} = \frac{0.9239m^3 + 0.7785m^3}{2} = 0.8512 m^3/kg$$

De lo anterior se tiene que en promedio en la región un kilogramo de la mezcla aire-agua en el ambiente ocupa un espacio de  $0.85 m^3/kg$ .

Considerando un cubo de aire de un metro de ancho, por un metro de largo, por 0.85 metros de profundidad cuyo volumen es de  $0.85 m^3/kg$ , atravesando el sistema a 4.65 metros por segundo (velocidad media regional), se tiene que los 0.85 metros de profundidad del cubo de aire, atraviesan un área de un metro cuadrado del sistema en 0.19 segundos depositando un promedio de 5 gramos (5ml) de agua al sistema, puesto que este son en promedio los gramos de agua que se pueden extraer por cada kg de aire en la zona de estudio.

$$1000ml \leftrightarrow 1Lt$$

$$94736.84 \leftrightarrow 94.74Lt$$

En una hora bajo las condiciones antes establecidas se obtendrá un aproximado de 94 litros en una hora.

## Conclusiones

Con este proyecto se espera atender la sequía y escasez de agua, problemática que atañe a la sociedad en general, no sólo a zonas desfavorecidas, aunque con el tiempo, este tipo de condición, sucede en lugares donde el clima regularmente es bueno, de ahí lo fatal de sus consecuencias la disponibilidad de agua se ha reducido en un 22%.

## Referencias

- AguaOrg. (2021). Desarrollo Sustentable-Consumo de agua. Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental y Agua Org.Mx, último acceso 12 octubre de 2022, disponible en: <https://agua.org.mx/sustentabilidad/#consumo-de-agua>.
- Aslov Sirodjiddin. (2013). Hacia el Año Internacional de la Cooperación en la Esfera del Agua, Representante Permanente de Tayikistán ante las Naciones Unidas. Último acceso 8 de octubre de 2022, de <https://www.un.org/es/chronicle/article/hacia-el-ano-internacional-de-la-cooperacion-en-la-esfera-del-agua-2013>.
- Audelo Marcela (2021). Sequía en México: Causas, consecuencias y acciones para mitigarla. Editorial Global Insurance Claimers (Gallbo), último acceso 7 octubre de 2022, en <https://gallbo.com/blog/editorial-gallbo/sequia-en-mexico-causas-consecuencias-y-acciones-para-mitigarla.html>.
- Bermejo Gómez de Segura, Roberto, Del Río Martínez Amaia (2014). Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis, Universidad del País Vasco. Agencia Vasca de Cooperación para el Desarrollo. Editorial Hegoa, ISBN: 978-84-89916-92-0, último acceso 15 octubre de 2022, disponible en: [https://publicaciones.hegoa.ehu.es/uploads/pdfs/253/Sostenibilidad\\_DHL.pdf?1488539808](https://publicaciones.hegoa.ehu.es/uploads/pdfs/253/Sostenibilidad_DHL.pdf?1488539808).
- Duran Escamilla Pino, Herrera Monroy Luis, Guido Aldana Pedro. (2010). Captación de agua de lluvia, alternativa sustentable, Congreso Nacional del Medio Ambiente (CONAMA 10), Instituto Politécnico Nacional, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, <http://www.conama10.conama.org/conama10/download/files/CT%202010/41008.pdf>.
- Fundación AquaE. (2014). ¿Cómo se usa el agua en el hogar?. Último acceso 12 octubre de 2022, disponible en: <https://www.fundacionaqua.org/como-utilizamos-el-agua-en-nuestras-casas/>.
- Fundación AquaE. (2016). Consumo de agua per cápita en el mundo. Último acceso 11 octubre de 2022, disponible en: [https://www.fundacionaqua.org/consumo-de-agua-per-capita-en-el-mundo/#:~:text=Su%20cifra%20de%20consumo%20de,como%20Nigeria%20\(10%20litros\)](https://www.fundacionaqua.org/consumo-de-agua-per-capita-en-el-mundo/#:~:text=Su%20cifra%20de%20consumo%20de,como%20Nigeria%20(10%20litros)).
- Instituto Nacional de Estadística (INE) (2014). Encuesta sobre el Suministro y Saneamiento del Agua, último acceso 15 de octubre de 2022 disponible en: <https://www.ine.es/prensa/np992.pdf>.
- Louzada Carlos. (2020). El agua, un recurso que se agota por el crecimiento de la población y el cambio climático. Naciones Unidas (UN). Último acceso 9 de octubre de 2022, disponible en: <https://news.un.org/es/story/2020/11/1484732>.
- Naciones Unidas (NU). (2013), Desarrollo Sostenible y Cambio Climático: Una Perspectiva Empresarial, Del vol. XLIV, No. 2, "¡Hagamos verde nuestro mundo!", 2007, última revisión 5 octubre 2022, disponible en: <https://www.un.org/en/chronicle/article/sustainable-development-and-climate-change-a-business-perspective>
- Naciones Unidas (NU). (2020). Paz, dignidad e igualdad en un planeta sano. Último acceso 9 de octubre de 2022, disponible en: <https://www.un.org/es/global-issues/water>.
- Naylor Kelly Ann. (2019). La falta de acceso a servicios de agua potable, sanitarios y de higiene se mantiene como fuente de enfermedades a nivel mundial. Derecho a la Salud. Directora Asociada de Agua, Saneamiento e Higiene de UNICEF. Último acceso 14 de octubre de 2022, disponible en: <https://codigof.mx/la-falta-de-acceso-a-servicios-de-agua-potable-sanitarios-y-de-higiene-se-mantiene-como-fuente-de-enfermedades-a-nivel-mundial/>.
- Ortega Gaucin David. (2013) Sequía: causas y efectos de un fenómeno global, CIECiAUANL, Ciencia y Sociedad Año 16, No. 16, enero-marzo de 2013, pp8-15.  
[https://www.researchgate.net/publication/260163188\\_Sequia\\_Causas\\_y\\_Efectos\\_de\\_un\\_Fenomeno\\_Global#:~:text=La%20sequ%C3%ADa%20es%20un%20fen%C3%B3meno,presenta%20epicentro%20ni%20trayectorias%20definidas.&text=Desde%20tiempos%20inmemoriales%20la%20sequ%C3%ADa,la%20supervivencia%20de%20la%20humanidad](https://www.researchgate.net/publication/260163188_Sequia_Causas_y_Efectos_de_un_Fenomeno_Global#:~:text=La%20sequ%C3%ADa%20es%20un%20fen%C3%B3meno,presenta%20epicentro%20ni%20trayectorias%20definidas.&text=Desde%20tiempos%20inmemoriales%20la%20sequ%C3%ADa,la%20supervivencia%20de%20la%20humanidad).
- Pérez S., Isabel. (2021). La sequía severa en México. Ciencia UNAM-DGDC. Último acceso 14 de octubre de 2022, disponible en: <https://ciencia.unam.mx/leer/1146/la-sequia-severa-en-mexico>.
- Pita López María Fernanda. (1989). La sequía como desastre natural  
Dialnet, ISSN-e 0213-3709, No. 6-7, pp31-62,  
<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:67YUd2DhjVoj:https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo%3Fcodigo%3D109703+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=mx>
- Rahmon Emomali. (2018). Agua para el desarrollo sostenible. Presidente de la República de Tayikistán y miembro del Grupo de Alto Nivel sobre el Agua, Naciones Unidas (UN). Último acceso 7 de octubre de 2022, disponible en: <https://www.un.org/es/chronicle/article/agua-para-el-desarrollo-sostenible>.
- Vázquez Blanca. (2019). Recolectando Gotas de Agua. Warka Water por Arturo Vittori. Metalocus último acceso 6 de octubre de 2022, disponible en: <https://www.metalocus.es/es/noticias/recolectando-gotas-de-agua-warka-tower-por-arturo-vittori>.
- Weather Atlas (2021). Previsión meteorológica y clima mensual Tulancingo, México. Última consulta 19 de julio de 2022, disponible en: <https://www.weather-atlas.com/es/mexico/tulancingo-clima>.
- World Health Organization (WHO). (2019). 1 de cada 3 personas en todo el mundo no tiene acceso a agua potable segura: UNICEF, OMS. Último acceso 8 de octubre de 2022, disponible en: <https://www.who.int/news-room/detail/18-06-2019-1-in-3-people-globally-do-not-have-access-to-safe-drinking-water-unicef-who>.

# Factores Académicos Post-Pandemia que Afectan el Rendimiento Escolar en el NMS

Dr. Víctor Hugo González Torres<sup>1</sup>, Mtra. Eva Esperanza Labra Hernández<sup>2</sup>,  
Dra. Fátima Elena Esquivel Rodríguez<sup>3</sup>, Mtra. Beatriz Arellano Lara<sup>4</sup> y Mtro. Gerardo Rentería Rodríguez<sup>5</sup>

**Resumen**— Este artículo examina los desafíos de enseñar, cómo los sistemas educativos presenciales han vuelto a la presencialidad después de la crisis de salud de COVID-19. El regreso ha obligado a las instituciones a crear mecanismos de educativos que permitan que la vida humana viaje de regreso a la escuela de manera segura y mejorar los métodos de aprendizaje y enseñanza de estudiantes y docentes. Además, durante este período de incertidumbre, se enfrentan importantes desafíos, pues existen todo tipo de situaciones en la comunidad educativa que se viven día a día para lograr un retorno seguro. Todo esto tiene que ver con la necesidad de obtener una educación adecuada con un rendimiento académico satisfactorio. Finalmente, a partir de la dimensión educativa se llega a ciertos factores contextuales educativos.

**Palabras clave**— COVID-19, retorno académico, postpandemia, educación.

## Introducción

Regresar a las actividades educativas de manera presencial durante la pandemia del Covid-19 es un desafío para las instituciones educativas a nivel mundial. Según Cucinotta y Vanelli (2020) citados por Ordorika (2020), “el 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró que el brote del coronavirus COVID-19 se ha convertido en una pandemia mundial”. Esto trajo consigo muchas situaciones importantes para la sociedad, como la suspensión y terminación de actividades productivas, económicas, sociales y sobre todo educativas.

Luego, el 20 de marzo de 2020, la Secretaría de Educación Pública (SEP) de México anunció la suspensión de las clases presenciales y declaró el confinamiento de todos los estudiantes; todas las instituciones educativas han adoptaron modelos de educación a distancia. El 2 de marzo, con 75 casos confirmados, se impuso la Fase 2 de “preparación sanitaria”, con distanciamiento social, aislamiento y restricciones laborales. (Escudero et al., 2020)

Cuando se declaró el país en cuarentena, el sistema educativo se vio afectado de tal manera que docentes y alumnos no podían trabajar juntos de manera presencial, por lo que se utilizaron métodos como la enseñanza por radio, televisión, en línea como lo son la educación a través de plataformas digitales como Zoom, Microsoft Teams, Meet, entre otros.

Luego de creadas las condiciones sanitarias suficientes para el regreso a clases, el regreso a clases en México comenzó poco a poco y bajo la guía de los semáforos dispuestos por la Secretaría de Salud. Las autoridades educativas de cada unidad federativa, en colaboración con las autoridades federales y de salud, analizaron las zonas de menor densidad en cada municipio que se pueden programar para la primera fase de apertura presencial. las clases se clasifican y distribuyen como modalmente mixtas.

Diversos subsistemas educativos evaluaron condiciones de pandemia en los meses posteriores a la recuperación gradual de la SEP. En el caso de la Universidad de Guanajuato (UG), se utilizó un programa de implementación de protocolos y estrategia para operaciones seguras de regreso para la transición gradual de sus escuelas secundarias y facultades a operaciones presenciales. El 3 de febrero de 2022, la UG emitió un comunicado institucional respecto al regreso a la operación presencial, ordenando el regreso a la operación académica presencial completa a partir del 1 de marzo de 2022, excepto que sus programas de posgrado se ofrecerán de manera presencial. cara. enfrentar casi en la cara.

Cabe señalar que la estrategia de la UG se adaptó a los protocolos de salud ante la pandemia de la propia institución y también se instaló un sistema para la realización de pruebas de reacción en cadena de la polimerasa

<sup>1</sup> El Dr. Víctor Hugo González Torres es Profesor del Área de Tecnología en el Nivel Medio Superior de la Universidad de Guanajuato, Celaya, Guanajuato, México. victor.torres@ugto.mx (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> La Eva Esperanza Labra Hernández es Profesora del Área de Comunicación en el Nivel Medio Superior de la Universidad de Guanajuato, Celaya, Guanajuato, México. evalabra@ugto.mx

<sup>3</sup> La Mtra. Fátima Elena Esquivel Rodríguez es Profesora del Área de Ciencias Sociales en el Nivel Medio Superior de la Universidad de Guanajuato, Celaya, Guanajuato, México. elena.esquivel@ugto.mx

<sup>4</sup> La Mtra. Beatriz Arellano Lara es Profesora del Área de Ciencias Naturales y Exactas en el Nivel Medio Superior de la Universidad de Guanajuato, Celaya, Guanajuato, México. b.arellano@ugto.mx

<sup>5</sup> El Mtro. Gerardo Rentería Rodríguez es Profesor del Área de Ciencias Sociales en el Nivel Medio Superior de la Universidad de Guanajuato, Celaya, Guanajuato, México. g.renteria@ugto.mx



(PCR). Se optimizó estratégicamente la infraestructura técnica y digital para fortalecer la capacidad académica y se descentralizaron los recursos para promover el desarrollo institucional (Universidad de Guanajuato, 2022).

La decisión de reabrir por completo las instituciones educativas se basa en evaluar los riesgos de contagio e identificar los múltiples beneficios que ofrecen las escuelas a la sociedad, especialmente a los niños y jóvenes. Astrid Hollander, jefa de educación de UNICEF en México, señaló que el éxito del reaprendizaje en todo el país depende en gran medida de la confianza y cooperación de la comunidad escolar: estudiantes, docentes, personal de apoyo, madres, padres y tutores. - y medidas para reducir el riesgo de infección, incluida la comunicación de los protocolos del entorno escolar y las prácticas de higiene.

Las nuevas condiciones obligaron a las escuelas a reorganizar sus actividades a través de diversos medios educativos e higiénicos que promuevan la salud de la población estudiantil y prevengan enfermedades.

### Descripción del Método

El regreso a las aulas fue un momento importante en un regreso organizado y bien planificado, que redujo los riesgos asociados. Los puntos de atención más importantes son los aspectos relacionados con la salud, las prácticas educativas rutinarias y adecuadas después del retorno, el autocuidado para el bienestar de todos los miembros de la comunidad educativa, la consideración de los protocolos establecidos, el manejo del tiempo de iglesia de los miembros, la capacitación y la comunicación. estrategias. Así, las nuevas prácticas tienen una pregunta de investigación, que es: ¿Cuáles son los factores académicos para estudiantes y docentes en el regreso de la nueva normalidad que afectan su rendimiento?

Con base en lo anterior, las instituciones educativas enfrentan desafíos para lograr un retorno gradual de manera efectiva, este estudio tiene como objetivo conocer cuáles son los nuevos desafíos escolares luego de la nueva práctica y el regreso a la escuela dejando atrás la actual pandemia de COVID-19 para profesores y estudiantes.

#### *Diseño de estudio*

Este es un estudio descriptivo que visualiza los Factores Académicos Post-Pandemia que Afectan el Rendimiento Escolar, se basa en un paradigma cuantitativo, analíticamente con un enfoque empírico. Se realizó un análisis descriptivo, el cual no predice información ni hechos, pues trata de enumerar diferentes dimensiones y unidades que nos brindan información relacionada con el tema de investigación. La muestra es aleatoria e incluye un total de 45 estudiantes y un total de 20 docentes del Nivel Medio Superior de la Universidad de Guanajuato.

El instrumento desarrollado por los autores del presente estudio y consta de 25 ítems agrupados en dimensiones (ver Tabla 1). Para la verificación se utilizó la escala Likert del conjunto de ítems o perfil, ante lo cual se solicita la evaluación del sujeto participante del instrumento aplicado. Perfiles u objetos representados por la propiedad de interés en la medición. Las respuestas posibles del instrumento fueron las siguientes: 5- Totalmente de acuerdo,

- De acuerdo, 3- Neutral, 2- Algo en desacuerdo y 1- Totalmente en desacuerdo.

**Tabla 1.** Rubros del instrumento

<b>Dimensión</b>	<b>Descripción de Ítems</b>
Condiciones académicas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Habiendo retomado la enseñanza presencial para la continuidad de la enseñanza y para fortalecer el aprendizaje con métodos no tradicionales, la institución educativa mantuvo libros digitales, conferencias, capacitaciones, entre otros.</li><li>• Se adaptaron los métodos de enseñanza y aprendizaje a la nueva normalidad tras el Covid19.</li><li>• Los cambios a los programas y criterios de evaluación fueron informados oportunamente.</li><li>• Los planes de clase se han ajustado para desarrollar una nueva normalidad después de la pandemia.</li><li>• Las lecciones presenciales son más significativas que las lecciones en línea y en diferentes plataformas digitales (Teams, Classroom, Zoom, etc.).</li><li>• El retraso educativo que afecta a la comunidad académica es uno de los retos del regreso a clases.</li></ul>

El instrumento fue administrado en la práctica y enviado digitalmente a los miembros de la comunidad educativa antes mencionada. Las tendencias observadas en los resultados obtenidos se enumeran a continuación y se clasifican según la dimensión anterior:

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Ana Gabriela afirma que “las herramientas digitales utilizadas en la educación son un excelente aliado en varias etapas de la enseñanza y el aprendizaje” (Rivera Díaz, 2021). En respuesta a la pregunta: "Habiendo retomado la enseñanza presencial para la continuidad de la enseñanza y para fortalecer el aprendizaje con métodos no tradicionales, la institución educativa mantuvo libros digitales, conferencias, capacitaciones, entre otros". El dato más importante fue que de un total de 65 personas, 23 muy de acuerdo y 27 de acuerdo. (Véase la Figura 1).



Figura 1. Apoyo con herramientas escolares ante el retorno a la presencialidad.

García Aretio (2021) habla de lo impredecible que es el desarrollo de la pandemia, y la posibilidad de un nuevo confinamiento u otra pandemia hace inevitable un cambio en las formas de hacer las cosas (p. 22). La adaptación a los nuevos retos se puede apreciar en los resultados obtenidos (Ver Figura 2) en respuesta a la afirmación “Se adaptaron los métodos de enseñanza y aprendizaje a la nueva normalidad tras el Covid19” los datos más importantes mostraron que 26 personas de 65. están completamente de acuerdo.



Figura 2. Adaptación de métodos de enseñanza y aprendizaje ante la nueva normalidad.

Los diferentes métodos que utilizan los docentes en la educación a distancia, y aunque menciona que no debe reemplazar la enseñanza presencial, la defiende como una alternativa que tiene sus propios valores (García, 2021, p. 15). Esto se puede apreciar en los resultados obtenidos (ver Figura 3) en respuesta a la afirmación “Los cambios a los programas y criterios de evaluación fueron informados oportunamente” los datos más importantes mostraron que 24 personas de 65 están muy de acuerdo y solo 21 personas De acuerdo. El valor medio aritmético del resultado es de 3,98 en relación al mencionado instrumento.

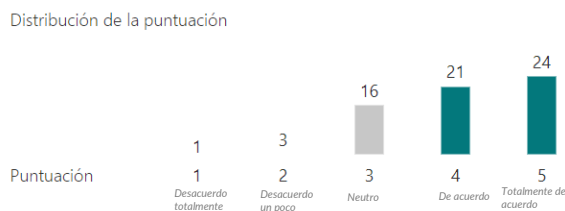


Figura 3. Comunicación de cambios en programas y formas de evaluar.

La Secretaría de Salud (2022) en su guía, brinda un conjunto de pautas para el regreso responsable y controlado a las escuelas para reducir el riesgo de infección cuando las escuelas reabran (p. 4). La efectividad de esta guía se puede ver en los resultados obtenidos (ver Figura 4) en respuesta a la afirmación “Los planes de clase se han ajustado para desarrollar una nueva normalidad después de la pandemia” el dato más importante obtenido fue que 26 personas de 65. totalmente de acuerdo y solo 25 personas estuvieron de acuerdo.



Figura 4. Adaptación de las clases en la nueva normalidad.

Según InGenio Learning (2022), la formación presencial es siempre el mejor aprendizaje, porque a nivel evolutivo las personas son seres sociales, y cuando hay contacto más directo con otras personas interesadas en los mismos temas, se vuelve más impactante y enriquecedor. En este sentido, en los datos obtenidos (ver Figura 5), en respuesta a la afirmación: “Las lecciones presenciales son más significativas que las lecciones en línea y en diferentes plataformas digitales (Teams, Classroom, Zoom, etc.)” se obtuvo que personas de 65 están Totalmente de acuerdo y 11 personas De acuerdo.



Figura 5. Nuevos y viejos aprendizajes, situación académica y estrategias didácticas.

La crisis sanitaria tiene consecuencias a largo plazo para generaciones de estudiantes, como retrasos y brechas cada vez mayores en los resultados de aprendizaje, que son difíciles de corregir (UNESCO, 2022). Así, en los resultados obtenidos (ver figura 6), en respuesta a la afirmación: “El retraso educativo que afecta a la comunidad académica es uno de los retos del regreso a clases” como dato importante, 36 personas de un total de 65 encuestados se encontraron Totalmente de acuerdo y 20 De acuerdo.



Figura 6. Retraso educativo como desafío escolar.

## Conclusiones

La pandemia de Covid-19 ha sido un desafío para la sociedad en muchos niveles, y la educación ha sido una de las áreas más afectadas. Sin embargo, ante la ausencia de perspectivas claras de futuro, esta fue una de las áreas que rápidamente encontró soluciones y planes de acción que podían adaptarse a la situación. Sería un error decir que aquellas adaptaciones del sistema educativo no sirvieron o vieron solo sus inconvenientes, pero lo cierto es que

ahora debemos centrarnos en identificar y corregir las carencias y flexibilizar el sistema. Como se señala en el instrumento, es necesario abordar el fortalecimiento de las condiciones higiénicas, el desarrollo de habilidades de comunicación y el equilibrio en el uso de herramientas técnicas a lo largo del tiempo. Además, hay que tener en cuenta que la situación económica, los problemas de salud mental, la violencia en las calles y el atraso en los estudios son, según el entendimiento de la comunidad educativa, retos importantes a la hora de volver cara a cara.

No hay vuelta atrás. Las autoridades han respondido a los desafíos presentados por las clases virtuales y el regreso a las presenciales con resultados mayoritariamente positivos. Por supuesto, todavía hay mucho espacio para el desarrollo, los desafíos asociados con la educación en línea no terminan con la nueva normalidad. Hoy continúa la búsqueda de cómo solucionar el retraso en la educación a distancia y el tiempo necesario para planificar un plan de acción para seguir enseñando sin riesgo de contagio. Las herramientas del aula virtual han cambiado el panorama educativo. Si las clases a distancia pudieron completarse en un cambio tan disruptivo, el juego cambiará con un poco de mejor preparación. Cualquiera que sea el desafío, solo tiene que ser cumplido.

### Referencias

- Álvarez, H. (30 de Septiembre de 2021). Sodexo. Obtenido de <https://blog.sodexo.com.mx/blog/regreso-a-clases-impacto-en-la-economia>
- Conde Flores, S. (2014). La violencia y la cultura de la calle entran a la escuela: acciones y reacciones. *Sinéctica: revista electrónica de educación*, 21.
- Escudero, X., Guarner, J., Galindo-Fraga, A., Escudero-Salamanca, M., Alcocer-Gamba, M., & Del Río, C. (2020). La pandemia de Coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19): Situación actual e implicaciones para México. *Archivos de Cardiología de México*, 7-14. Iberdrola. (21 de julio de 2022). Obtenido de <https://www.iberdrola.com/talento/educacion-presencial-vs-virtual>
- Ingenio Learning. (21 de julio de 2022). Ingenio Learning. Obtenido de <https://ingenio.edu.pe/blog/educacion-presencial-vs-educacion-virtual/>
- Ordorika, I. (2020). Pandemia y educación superior. *Revista de la educación superior*, 8.
- Polanco, M. (16 de marzo de 2022). Impulso Docente. Obtenido de <https://impulsodocente.com/una-buena-relacion-alumno-profesor-puede-mejorar-el-rendimiento-y-mas/>
- Rivera Díaz, A. (17 de Diciembre de 2021). Lucaedu. Obtenido de <https://www.lucaedu.com/herramientas-digitales-para-la-educacion/>
- Secretaría de Salud. (21 de Julio de 2022). Guía para el regreso responsable y ordenado a las escuelas. Obtenido de <https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2021/08/GuiaAperturaEscolar-SEP-20agosto202119hrs.pdf>
- SEP. (20 de Agosto de 2021a). Gobierno de México. Obtenido de <https://www.gob.mx/sep/es/articulos/boletin-sep-no-181-publica-sep-acuerdo-con-las-disposiciones-para-reanudar-actividades-de-manera-presencial-en-el-ciclo-escolar-2021-2022?idiom=es>
- SEP. (13 de Agosto de 2021b). Obtenido de <https://www.gob.mx/sep/articulos/comunicado-conjunto-n-23-acuerdan-autoridades-educativas-del-pais-que-el-servicio-educativo-sera-presencial-a-partir-del-lunes-30-de-agosto?idiom=es#:~:text=Comunicado%20conjunto%20N.-.23%20Acuerdan%20autoridades%20educati>
- UNESCO. (21 de JULIO de 2022). UNESCO. Obtenido de <https://es.unesco.org/news/perdidas-aprendizaje-cierre-escuelas-debido-covid-19-podrian-debilitar-toda-generacion>
- UNICEF. (31 de enero de 2022). UNICEF. Obtenido de <https://www.unicef.org/mexico/comunicados-prensa/no-hay-excusas-hay-que-mantener-las-escuelas-abiertas-los-ni%C3%B1os-ni%C3%B1as-y>
- Universidad de Guanajuato. (15 de Julio de 2022). Gaceta Universitaria. Obtenido de <https://www3.ugto.mx/gacetauniversitaria/images/pdf/comunicado-04032022.pdf>
- Universidad de Guanajuato. (20 de julio de 2022). Universidad de Guanajuato. Obtenido de <https://www.ugto.mx/images/programa-integral/programa-integral-retorno-gradual-actividades-universitarias-presenciales.pdf>

### Notas Biográficas

El **Dr. Víctor Hugo González Torres** es profesor de tiempo completo por la Universidad de Guanajuato en la ENMS de Celaya, ha participado en Foros de investigación, Congresos y Coloquios como ponente, forma parte del Padrón de Investigadores del CNMS de la Universidad de Guanajuato. Forma parte del Padrón de investigadores de la Universidad de Guanajuato en el NMS. Es parte del Comité de investigación de la ENMS de Celaya.

La **Mtra. Eva Esperanza Labra Hernández** es profesora de tiempo completo por la Universidad de Guanajuato en la ENMS de Celaya, es miembro suplente de la H. Academia de la ENMS de Celaya, ha participado en Foros de investigación, Congresos y Coloquios como ponente, forma parte del Padrón de Investigadores del CNMS de la UG, ha publicado en revistas de la Universidad de Guanajuato. Forma parte del Comité de investigación de la ENMS de Celaya.

La **Mtra. Fátima Elena Esquivel Rodríguez** es profesora de tiempo completo por la Universidad de Guanajuato en la ENMS de Celaya, es miembro titular de la H. Academia de la ENMS de Celaya, ha participado en Foros de investigación, Congresos y Coloquios como ponente, forma parte del Padrón de Investigadores del CNMS de la UG, ha publicado en revistas de la Universidad de Guanajuato, es colaboradora del Libro Foro del Agua 2017. Es parte del Padrón de investigadores de la Universidad de Guanajuato en el NMS. Forma parte del Comité de investigación de la ENMS de Celaya.

La **Mtra. Beatriz Arellano Lara** es profesora de tiempo completo por la Universidad de Guanajuato en la ENMS de Celaya, ha participado en Foros de investigación, Congresos y Coloquios como ponente, forma parte del Padrón de Investigadores del CNMS de la UG, ha publicado en revistas de la Universidad de Guanajuato, es colaboradora del Libro Foro del Agua 2017. Forma parte del Padrón de investigadores de la Universidad de Guanajuato en el NMS. Es parte del Comité de investigación de la ENMS de Celaya.

El **Mtro. Gerardo Rentería Rodríguez** es profesor de tiempo completo por la Universidad de Guanajuato en la ENMS de Celaya, ha participado en Foros de investigación, Congresos y Coloquios como ponente, forma parte del Padrón de Investigadores del CNMS de la Universidad de Guanajuato. Forma parte del Padrón de investigadores de la Universidad de Guanajuato en el NMS. Es parte del Comité de investigación de la ENMS de Celaya.



## Prurito como Primera Manifestación de Neuromielitis Óptica (Enfermedad de Devic): Reporte de Caso

Juan Isaac Gopar Maya<sup>1</sup>, Cristian Edmundo Hernández Broca<sup>2</sup>, Gilberto Israel Yam Canche<sup>3</sup>, Paola Ivon Lopez Hernandez<sup>4</sup>

**Resumen**— El prurito está descrito como síntoma común de los trastornos del espectro de la neuromielitis óptica, destacando su utilidad para diferenciar clínicamente otras enfermedades desmielinizantes como la Esclerosis Múltiple y su correlación con la positividad de los anticuerpos Antiacuaporina 4. La presencia del prurito tiende a preceder con meses de diferencia el déficit neurológico característico de la enfermedad de Devic, siendo parte primordial del abordaje clínico y terapéutico. Múltiples estudios demuestran que el síndrome pruriginoso es de las primeras manifestaciones de la neuromielitis óptica, sin embargo, el objetivo de dar a conocer este artículo es hacer énfasis en su presentación temprana, como es el caso de este paciente.

**Palabras Clave**—Prurito, Neuromielitis Optica, Acuaporina, Devic

### Introducción

La neuromielitis óptica (NMO) o enfermedad de Devic, es un trastorno de carácter inflamatorio y desmielinizante del sistema nervioso central, que se manifiesta como neuritis óptica y mielitis transversa extendida longitudinalmente (Jarius et al, 2020). Anteriormente se consideraba una variante de la esclerosis múltiple, sin embargo, a través de los años se ha abordado como una enfermedad independiente, debido a su característica inmunopatológica, evolución clínica y respuesta al manejo médico (Huda et al, 2019). La enfermedad de Devic se explica por la presencia de los autoanticuerpos IGG contra la acuaporina 4 (AQP4), proteína del canal de agua mas abundante en el sistema nervioso central (Wu et al, 2019). El uso de esteroides, plasmaféresis, inmunosupresores así como anticuerpos monoclonales para los ataques agudos y prevención de estos, han mejorado el pronóstico de la enfermedad (Crout et al, 2016).

Los trastornos del espectro de la neuromielitis óptica (NMOSD) fue descrita por primera vez hace mas de 100 años, cuando Devic y Gault observaron por largo tiempo pacientes con presencia de mielitis de forma monofásica y neuritis óptica bilateral de forma grave (Do rego et al, 2018). Asociado a la esclerosis múltiple por el curso clínico y grado de discapacidad que presentaban. La NMOSD y la esclerosis múltiple tienen características similares (Crout et al, 2016), pero con el descubrimiento del anticuerpo sérico acuaporina 4 y su relación con NMOSD se obtuvo una mejor explicación para esta enfermedad y no así para esclerosis múltiple (Shahmohammadi,S et al, 2019).

La neuromielitis óptica y la esclerosis múltiple, son enfermedades inflamatorias caracterizadas por desmielinización grave mediada por el sistema inmunitario y daño axonal que afecta predominantemente a los nervios ópticos y la médula espinal (Shabeer et al,2021).

El prurito se describe como una sensación no placentera a nivel cutánea que provoca la necesidad de rascado, y que cumple una función protectora en contra de estímulos nociceptivos. Cuando su origen es secundario a estimulación por sustancias como la histamina de terminaciones nerviosas a nivel de la piel, se define como pruritoceptivo, en contraste el prurito neuropático es causado por alteraciones en las neuronas pruritogénicas (Misery, L et al, 2022). Estas señales son llevadas o recibidas por terminaciones nerviosas de fibras tipo C y A delta, las cuales llevan el estímulo aferente hasta los cuerpos de las raíces ganglionares torácicas, nervio trigeminal y raíces de nervios espinales, posteriormente se genera una decusación desde la lámina I de las astas anteriores torácicas hacia la corteza somatosensorial a través del tálamo (Netravathi et al 2017).

### Presentación del caso

<sup>1</sup> Juan Isaac Gopar Maya. Residente de 2º año de Medicina Interna en Hospital Regional No. 1 Ignacio García Téllez del Instituto Mexicano del Seguro Social, Mérida, Yucatán. dr.isaacgopar@gmail.com

<sup>2</sup> Cristian Edmundo Hernández Broca. Residente de 2º año de Medicina Interna en Hospital Regional No. 1 Ignacio García Téllez del Instituto Mexicano del Seguro Social, Mérida, Yucatán. cristian\_hdez10@hotmail.com

<sup>3</sup> Gilberto Israel Yam Canche. Residente de 2º año de Medicina Interna en Hospital Regional No. 1 Ignacio García Téllez del Instituto Mexicano del Seguro Social, Mérida, Yucatán.

<sup>4</sup> Paola Ivón López Hernández. Médico Residente de 2º año de Medicina Interna en Hospital Regional No. 1 Ignacio García Téllez del Instituto Mexicano del Seguro Social, Mérida, Yucatán. pil\_h92@hotmail.com

### Antecedentes personales patológicos

Femenino de 49 años de edad, con Diabetes tipo 2 de 2 años de evolución, en tratamiento con Metformina 850 mg cada 24 horas. Diagnóstico de macroadenoma hipofisiario desde hace 1 año, en seguimiento por endocrinología. Antecedente de histerectomía subtotal hace 21 años, secundario a cáncer no especificado, con fístula vesicovaginal como complicación, con resolución vía quirúrgica 3 meses posteriores

### Padecimiento actual

Refirió haber iniciado aproximadamente 3 meses previos a su ingreso con prurito esporádico en extremidad superior derecha, sin exacerbantes, el cual se autolimitaba. En los últimos 20 días, con exacerbación del prurito, ataque al estado general, astenia, adinamia y náuseas acompañados de vómito. Acude con facultativo quien diagnostica dislipidemia, iniciando manejo con estatinas. A los 5 días se instaura de forma aguda cefalea en región frontal, de carácter opresivo, intensidad moderada, la cual mejoraba con analgésicos, acompañado de diplopía horizontal, binocular. A la semana evoluciona con pérdida de la fuerza muscular en extremidades inferiores, condicionando caída de su plano de sustentación, por lo cual es trasladada por paramédicos a un hospital de segundo nivel para su atención.

### Exploración física

- Signos vitales a su ingreso: Frecuencia cardíaca 76 latidos por minuto, Frecuencia respiratoria 18 respiraciones por minuto, Temperatura 36°C, Presión Arterial 130/90 mmHg . Saturación O<sub>2</sub> 99% FiO<sub>2</sub> 21. Peso: 83 Kg. Talla: 1.63 m, IMC 31.2

Exploración neurológica: Consciente, orientada en espacio, tiempo, y persona. Cooperadora al interrogatorio y exploración. Con funciones mentales superiores normales. Esclera derecha de coloración eritematosa, hiperémica, contralateral normal, sin tinte icterico. Sin explorar fondo de ojo por falta de dilatación pupilar, sin hemianopsias, sin alteraciones en visión cromática, pero con visión doble ante la mirada fija de objetos, de carácter horizontal binocular. Nervios III, IV y VI discreta dificultad para movilización a la abducción bilateral, con pupilas isométricas de 3 mm, con adecuada respuesta a estímulo fotomotor y reflejo consensual. Nervio V sin alteraciones. Nervio VII con partes motoras conservadas, abre la boca, sonríe, ramas sensitivas conservadas. Nervio VIII sin alteraciones. Nervio IX y X conservados; Reflejo nauseoso conservado, con adecuado velo del paladar y úvula, moviliza adecuadamente lengua. Nervio accesorio con movilidad adecuada. Hipogloso normal. Presencia de anestesia a nivel de hemiabdomen izquierdo de T7 a T12.

Extremidades superiores: derecha de buen trofismo y tono, reflejos de estiramiento muscular en región bicipital, tricipital y radial aumentados 3/4, fuerza muscular 4/5. Izquierda: con adecuado trofismo y tono, fuerza muscular 5/5, y reflejos aumentados 3/4. Déficit sensitivo bilateral caracterizado por hipoestesia en los dermatomas C5 a C8 y atermoalgesia.

Extremidades inferiores con buena coloración, trofismo y tono, de predominio izquierdo, con presencia de telangiectasias y datos de enfermedad vascular periférica. Reflejo rotuliano y Aquileo de extremidad inferior izquierda aumentados 4/4 y fuerza muscular disminuida 1/5, moviliza dedos únicamente. Con presencia de anestesia y atermoalgesia en dermatomas L1 - S2. Presencia de movimientos involuntarios tipo mioclonía ante la estimulación táctil. Extremidad contralateral con las mismas características ya mencionadas. Con adecuada respuesta ante la valoración dedo-nariz, sin disidiadococinesia. Respuesta plantar flexora bilateral. Propiocepción conservada.

Genito-urinario con palpación de importante globo vesical, genitales externos de acuerdo a edad y sexo, sin presencia de secreción transvaginal o sangrado, tacto vaginal normal. Esfínter anal hipertónico

### Estudios realizados

Durante su estancia se realizaron los siguientes paraclínicos: Hemoglobina 11.21 g/dL (VCM 92 fL, HCM 29.2 pg), Hematocrito 42%, Plaquetas 392 x 10<sup>3</sup>, Leucocitos 12.21mm<sup>3</sup>, Glucosa 114 mg/dl, Urea 77 mg/dl, Creatinina mg/dl 1.6, Sodio 139 mmol/L, Potasio 4.7 mmol/L, Cloro 112 mmol/L, Calcio 6.9 mmol/L, Fósforo 3.7 mmol/L, Magnesio 2.3 mmol/L, Bilirrubina total 0.9 mg/dl, bilirrubina directa 0.3 mg/dl, bilirrubina indirecta 0.6 mg/dl, AST 22 U/L, ALT 30 U/L, GGT 78 U/L, Fosfatasa alcalina 78 UI/L , Deshidrogenasa láctica 225 UI/L , albúmina 3.1 g/dL , Tiempo de protrombina 11.5 Seg, Testigo 11.3 Seg, Tiempo parcial de tromboplastina 28.7 Seg, INR 1.1, CK 938 U/L, CKMB 55 U/L. Hemoglobina glucosilada 5.7%.

Perfil reumatológico: VSG 44 mm/h, Proteína C reactiva 7.1 mg/dL Anticuerpos antifosfolípidos (Anticardiolipina, anticoagulante lúpico y Beta 2 microglobulina) negativos, Antiestreptolisinas 100, Factor reumatoide 32, C3: 90mg/dl, C4: 15mg/dl, ANA: Negativos.

Punción Lumbar con los siguientes resultados: Líquido transparente, claro, Coagulabilidad negativa, Glucosa 47mg/dL, Proteínas totales 130, Leucocitos 85, diferencial 95% MN 5% PMN, Eritrocitos 2. Se realizaron cultivos para bacterias y micobacterias los cuales resultaron negativos y Tinta china: negativo. De igual forma se realizó búsqueda de bandas oligoclonales en el LCR, las cuales resultaron negativas.

Ante la clínica presentada, los resultados de LCR y tras haber descartado algún proceso infeccioso, reumatológico, se decide búsqueda para Anticuerpos Antiaquaporina 4 por inmunofluorescencia, con títulos IgG positivos.



Figura 1. TAC Cráneo Simple corte sagital: Flecha señala Tumoración Selar con zona de hemorragia

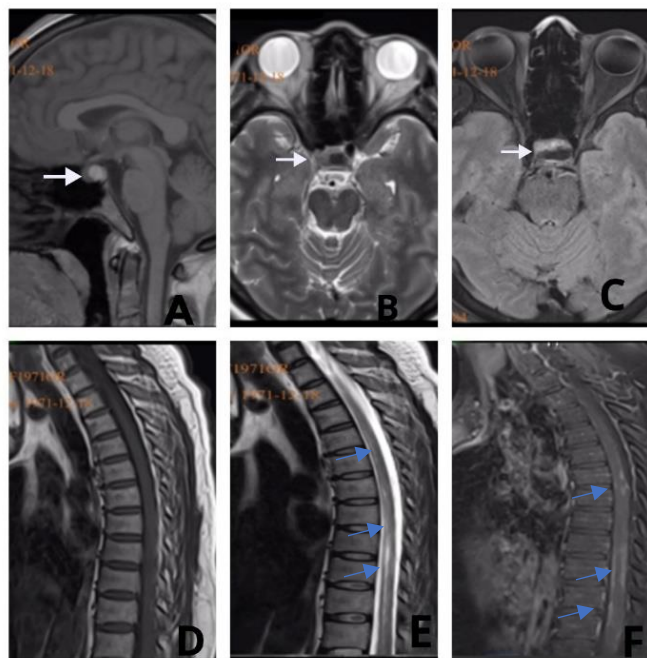


Figura 2. A) RM de cráneo T1 corte sagital, flecha señala hallazgo sugerente de Tumoración selar estable, con probable evento isquémico previo. B) RM cráneo corte axial, T2., flecha señala lesión sugestiva de tumoración selar estable, con probable evento isquémico previo, no se observan lesiones a nivel de nervios ópticos. C) RM cráneo corte axial, Flair., flecha señala lesión sugestiva de tumoración selar estable, con probable evento isquémico previo, no se observan lesiones a nivel de nervios ópticos D) RM Columna dorsal, T1 simple, corte sagital. E) RM T2 columna dorsal, Corte sagital, las flechas señalan múltiples lesiones peridurales en distintos segmentos medulares. F) RM T1 Columna dorsal con contraste, corte sagital, las flechas señalan múltiples lesiones peridurales nodulares, que realzan con traste.

#### Evolución durante su estancia

Durante su primera semana de hospitalización se realizó abordaje diagnóstico descartando procesos infecciosos, con resultado negativo para pruebas de virus de hepatitis B, C, VIH, perfil TORCH y tuberculosis. Se decidió iniciar manejo con inmunoglobulina sin adecuada respuesta, se realizaron pruebas de imagen en las cuales no se observaron lesiones sugestivas de proceso desmielinizante a nivel encefálico y con resultado de bandas oligoclonales negativos se descartó Esclerosis Múltiple. Sin embargo, se observaron múltiples lesiones desmielinizantes en más de tres segmentos medulares (Dutra, B et al 2018). Ante esto se solicitaron niveles de Anticuerpos Anti Aquaporina 4 con resultado positivo.

## Diagnostico Final

Ante la clínica presentada, más los hallazgos de imagen por resonancia Magnética y el resultado positivo de Anticuerpos Anti Acuaporina 4 se integró como diagnostico final Neuromielitis Óptica o enfermedad de Devic.

## Tratamiento

Se inicio manejo con pulsos de metilprednisolona con discreta mejoría y se otorgó terapia de rehabilitación física.

## Pronostico y seguimiento

Se revaloró a la paciente un mes posterior con resultado de Tomografía de Coherencia Óptica (OCT) tras no haber observado alteraciones en los nervios craneales en resonancias realizadas en su hospitalización, reportando: *Células ganglionares y maculares con buena intensidad de señal. Disminución de grosor de capas de fibras nerviosas en ojo derecho. Adelgazamiento generalizado del grosor de la mácula en ambos ojos (No se contó con imagen del estudio)*, por lo cual se decidió iniciar manejo con Rituximab, con notable mejoría clínica.

## Discusión

El caso del paciente inicia con la presencia de un prurito neuropático, el cual se asocia con parestesias, alodinia, dolor, hiperestesia, hipostesia y sensación de descargas eléctricas. Este se puede exacerbar por calor y se alivia con el frío (Shiratori-Hayashi et al, 2020). El mecanismo fisiopatológico que explica el prurito, esta desencadenado por el daño que sufren los astrocitos (Elsone et al 2013), al expresar la proteína AQP4 en sus podocitos, en zonas como la médula espinal, nervio óptico y áreas perivasculares (con abundante contacto con LCR), la cual es el objetivo de los anticuerpos generados en la NMO (Shiratori-Hayashi et al, 2020). La unión de los autoanticuerpos con la AQP4 genera la internalización y disfunción de esta, con posterior activación del complemento, desencadenando la cascada proinflamatoria que genera la destrucción de neuronas, oligodendrocitos y astrocitos (Wu et al, 2019). Por lo que, se concluye que el sello característico de esta enfermedad es una destrucción primaria de los astrocitos con una desmielinización secundaria, a diferencia de la esclerosis Múltiple (Do rego et al, 2018). Por ende, se cree que el prurito es generado por estímulos sensoriales como el calor y movimientos específicos, que activan fibras nerviosas tipo C y A delta, las cuales se encuentran dañadas y parcialmente desmielinizadas; esta afectación parcial no es suficiente para producir un déficit permanente, pero sí para provocar prurito (El Otmani et al, 2015). Se ha observado que existen lesiones desmielinizantes de sustancia gris a nivel torácico en las astas posteriores de la médula espinal, la cual es un área con abundantes receptores de proteína liberadora de gastrina, portador del receptor de neuromedina B y AQP4, lo que da soporte al proceso de prurito en la NMO (Bradl, M et al, 2014, Netravathi et al 2017).

El caso de nuestra paciente nos presenta un pródromo de prurito de casi 12 semanas previas al desarrollo del déficit neurológico. Esto concuerda con estudios realizados en primera instancia por Elsone et al en 2013 y posteriormente por Netravathi et al en el 2016, donde reportaron el alto porcentaje de los pacientes con NMOSD que presentaron prurito como primera manifestación clínica y la alta seropositividad de los anticuerpos contra AQP4 (He, Z et al, 2017). De igual forma se concluyó un alto porcentaje de asociación de prurito como primera manifestación clínica en NMOSD y la concordancia del dermatoma afectado con las lesiones a nivel de la médula espinal (He, Z et al, 2017). Sin embargo, no se menciona de manera específica un promedio de tiempo de la presentación del prurito previo al desarrollo del déficit neurológico, por lo que consideramos que debe ser importante establecerlo en estudios posteriores, para así identificar, diagnosticar y tratar con rapidez problemas neurológicos de fondo, con el fin de mejorar el pronostico de los pacientes.

## Conclusión

Con este reporte de caso intentamos resaltar la importante correlación que existe entre el prurito y los trastornos del espectro de la Neuromielitis óptica (NMOSD), al punto de considerarlo una señal de alarma, ya que este puede anunciar con semanas previas la presencia de un trastorno neurológico de fondo. Y así partir de este, para un diagnóstico temprano con la realización de una resonancia Magnética y posterior confirmación con niveles séricos de Anticuerpos Antiaquaporina 4, con el fin de iniciar una terapéutica eficaz, para disminuir las secuelas neurológicas.

## Referencias bibliográficas

- Jarius, S et al. (2020). Neuromyelitis óptica. *Nat Rev Dis Primers*, 6(1), 85.
- Huda, S., Whittam, D., Bhojak, M., Chamberlain, J., Noonan, C., & Jacob, A. (2019). Neuromyelitis optica spectrum disorders. *Clinical medicine (London, England)*, 19(2), 169–176. <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.19-2-169>
- Wu, Y., Zhong, L., & Geng, J. (2019). Neuromyelitis optica spectrum disorder: Pathogenesis, treatment, and experimental models. *Multiple sclerosis and related disorders*, 27, 412–418. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2018.12.002>.
- Crout, T., Parks, L., Majithia, V. (2016). Neuromyelitis Optica (Devic's Syndrome): an Appraisal. *Curr Rheumatol Rep*, 18(8), 54.
- Do rego, C., Collongues, N. (2018). Neuromyelitis optica spectrum disorders: Features of aquaporin-4, myelin oligodendrocyte glycoprotein and double-seronegative-mediated subtypes. *Rev Neurol (Paris)*, 174(6), 458-470.

- Shahmohammadi,S et al. (2019). Autoimmune diseases associated with Neuromyelitis Optica Spectrum Disorders: A literature review. *Mult Scler Relat Disord*, 27, 350-363.
- Shabeer,P. S., Mondal, G. P., Bhattacharyya, R., Ghosh, K. C., & Bhat, I. A. (2021). Neuromyelitis optica spectrum disorders. *Journal of the neurological sciences*, 420, 117225. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2020.1172256>.
- Misery, L., Genestet, S., & Zagnoli, F. (2022). Neuromyelitis Optica and Skin. *Dermatology (Basel, Switzerland)*, 238(5), 823–828. <https://doi.org/10.1159/000522168>
- Netravathi, M., Saini, J., Mahadevan, A., Hari-Krishna, B., Yadav, R., Pal, P. K., & Satishchandra, P. (2017). Is pruritus an indicator of aquaporin-positive neuromyelitis optica?. *Multiple sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England)*, 23(6), 810–817. <https://doi.org/10.1177/1352458516665497>
- Dutra,B et al. (2018). Neuromyelitis Optica Spectrum Disorders: Spectrum of MR Imaging Findings and Their Differential Diagnosis. *Radiographics*, 38(1), 169-193.
- Shiratori-Hayashi, M., & Tsuda, M. (2020). Role of reactive astrocytes in the spinal dorsal horn under chronic itch conditions. *Journal of pharmacological sciences*, 144(3), 147–150. <https://doi.org/10.1016/j.jphs.2020.07.010>
- Elsone, L., Townsend, T., Mutch, K., Das, K., Boggild, M., Nurmikko, T., & Jacob, A. (2013). Neuropathic pruritus (itch) in neuromyelitis optica. *Multiple sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England)*, 19(4), 475–479. <https://doi.org/10.1177/1352458512457720>
- El Otmani, H., Dany, F., El Moutawakil, B., Abdoh-Rafai, M., & Slassi, I. (2015). Intractable hiccup and vomiting, neuropathic pruritus and tonic spasms in a case of neuromyelitis optica spectrum disorder. *Acta neurologica Belgica*, 115(4), 797–799. <https://doi.org/10.1007/s13760-014-0418-4>
- Bradl, M., Kanamori, Y., Nakashima, I., Misu, T., Fujihara, K., Lassmann, H., & Sandkühler, J. (2014). Pain in neuromyelitis optica--prevalence, pathogenesis and therapy. *Nature reviews. Neurology*, 10(9), 529–536. <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2014.129>
- He, Z., Ren, M., Wang, X., Guo, Q., & Qi, X. (2017). Pruritus may be a common symptom related to neuromyelitis optica spectrum disorders. *Multiple sclerosis and related disorders*, 13, 1–3. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2017.01.011>



# Plan de Mejoramiento para la Producción y Comercialización de Almendra de Cacao en 5 Fincas Ubicadas en el Corregimiento de Media Luna, Municipio de San Diego, Departamento del Cesar

Dr. Yimy Gordon Hernández<sup>1</sup>, Dr. Carlos Vidal Tovar<sup>2</sup>,  
Glenda Rosa Ramírez Romero<sup>3</sup>, Saramiseth Murillo Quintero<sup>4</sup>, Erick Leonardo Grimaldo Pretel<sup>5</sup> y Mauro Andrés Guerrero Navarro<sup>6</sup>

**Resumen**— La investigación tiene como propósito aportar a la vinculación de la universidad con su entorno socio productivo desde dos dimensiones: mejoramiento de la producción agroindustrial y comercialización de productos primarios agrícolas en torno a la calidad de las almendras de cacao, que se producen en 5 fincas del corregimiento de Media Luna, Cesar. Se utiliza el enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo, con diseño de campo, no experimental y transeccional. Los resultados serán obtenidos a partir de datos numéricos desde estadísticas construidas mediante las valoraciones en campo y la entrevista con productores propietarios, concatenado con la aplicación y profundización de los contenidos de cursos de los programas de Ingeniería Agroindustrial y Comercio Exterior, donde cada pequeño Productor de Cacao, obtenga una guía, para que se oriente en acciones necesarias a mejorar la producción, al igual que en la Supply Chain, establecer una ruta óptima para la comercialización de almendra de cacao.

**Palabras clave**— Plan de mejoramiento, Producción, Comercialización, Almendra de Cacao.

## Introducción

Actualmente en Media luna - Cesar, se producen cacaos de tipo criollo, trinitario y forastero a causa de las condiciones climáticas, la humedad y la materia orgánica de los suelos que se presenta en las zonas, ofreciendo un producto de fino sabor y aroma. Sin embargo, los campesinos no cuentan con un conocimiento tecnificado en cuanto al manejo de cada proceso del cultivo, por lo tanto, no siempre se obtiene un cacao de alta calidad, disminuyendo notoriamente el precio en la comercialización de este producto. Con respecto a lo social, el plan estratégico se propondrá como una estrategia de orientación que pueda mejorar la calidad del producto final; lo que beneficiará a las familias campesinas agricultoras del corregimiento de Media luna, lo cual puede ser tomado como referencia y replicar en el resto de unidades productivas en el Departamento del Cesar.

La problemática a resolver, son factores limitantes al desarrollo competitivo del desempeño de la cadena productiva del cacao-chocolate en Colombia, pero se observa fácilmente en la gran mayoría de unidades productivas del Departamento del Cesar, en especial las vinculadas con este estudio. Por lo que se requiere la generación de estrategias que puedan mejorar la producción y comercialización de almendra de cacao. En ese orden, se plantea el siguiente interrogante para orientar esta investigación: ¿Cuáles son las estrategias necesarias para un plan que pueda ayudar al mejoramiento de la producción y comercialización de almendra de cacao en 5 fincas ubicadas en el corregimiento de Media Luna Cesar, municipio de San Diego, Departamento del Cesar?

El principal objetivo es proponer un plan de mejoramiento para la producción y comercialización de almendra de cacao en los cultivos de 5 fincas ubicadas en el corregimiento de Media Luna Cesar, municipio de San Diego, Departamento del Cesar, el cual se va a desarrollar a través de los objetivos específicos que inician con una evaluación de las operaciones del cultivo, beneficio y comercialización que influyen en la calidad de la almendra de cacao, seguido por el establecimiento de estrategias eficientes en la Supply Chain para la comercialización de la almendra de Cacao

<sup>1</sup> Dr. Yimy Gordon Hernández, Profesor de Comercio Internacional en la Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Cesar, Colombia. [yimygordon@unicesar.edu.co](mailto:yimygordon@unicesar.edu.co) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Dr. Carlos Ramón Vidal Tovar, Profesor de Ingeniería Agroindustrial en la Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Cesar, Colombia [carlosvidal@unicesar.edu.co](mailto:carlosvidal@unicesar.edu.co)

<sup>3</sup> Glenda Rosa Ramírez Romero, Estudiante de pregrado en Comercio Internacional en la Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Cesar, Colombia. [gramirez@unicesar.edu.co](mailto:gramirez@unicesar.edu.co)

<sup>4</sup> Glenda Rosa Ramírez Romero, Estudiante de pregrado en Comercio Internacional en la Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Cesar, Colombia [smurilloq@unicesar.edu.co](mailto:smurilloq@unicesar.edu.co)

<sup>5</sup> Erick Leonardo Grimaldo Pretel, estudiante de pregrado de Ingeniería Agroindustrial en la Universidad Popular del Cesar, [egrimaldo@unicesar.edu.co](mailto:egrimaldo@unicesar.edu.co).

<sup>6</sup> Mauro Andrés Guerrero Navarro, estudiante de pregrado de Ingeniería Agroindustrial en la Universidad Popular del Cesar, [mandresguerrero@unicesar.edu.co](mailto:mandresguerrero@unicesar.edu.co).

en los cultivos de las cinco fincas vinculadas al estudio, para terminar con el desarrollo de un plan de acción para el mejoramiento de la producción y comercialización de almendra de cacao en las fincas vinculadas al proyecto

### **Descripción del Método**

Se Propone el desarrollo de un plan de mejoramiento para la producción y comercialización de almendra de cacao en los cultivos de 5 fincas ubicadas en el corregimiento de Media Luna Cesar, municipio de San Diego, departamento del Cesar, llevando a la sistematización de tres preguntas convertidas en los objetivos específicos, en primer lugar se planteó en la evaluación de las operaciones del cultivo, beneficio y comercialización que influyen en la calidad de la almendra de cacao, en segundo, establecer estrategias eficientes en la Supply Chain para la comercialización de la almendra de Cacao en los cultivos de las cinco fincas vinculadas al estudio y por último el establecimiento de un plan de acción para el mejoramiento de la producción y comercialización de almendra de cacao en las fincas vinculadas al proyecto.

La presente investigación utiliza el enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo, con un diseño de campo, no experimental y transeccional. Los resultados serán obtenidos a partir de datos numéricos desde las estadísticas que se construirán mediante las valoraciones en campo y la entrevista con los productores propietarios, es decir con las situaciones que se desarrollan en cada finca que influyen en la calidad de las almendras de cacao tales como tipo de variedades, prácticas culturales y de manejo agronómico y operaciones postcosecha, entre otras, con el fin de determinar el rendimiento del producto y la calidad para su comercialización en el mercado. Igualmente se realizará la observación directa de las actividades y operaciones desarrolladas en cada finca objeto de estudio. Además, se determinará la calidad del producto final obtenido y las estrategias de almacenamiento, transporte y logística en cada finca, para posteriormente plantear nuevas acciones y procesos que puedan fortalecer el conocimiento de los cacaoteros, por medio de un plan de mejora que pueda generar beneficios para la producción de cacao y por lo tanto un mejoramiento de la producción del cultivo de cacao en el corregimiento de Media Luna. Lo anterior toma como base lo propuesto por múltiples autores; (Hernández, Fernández Collado, & Baptista, 2010); (Tamayo y Tamayo, 2003); (Méndez, 2001); (Arias, 2012); (Cerdeira, 1993).

Para esta investigación se define como población las fincas cacaoteras del corregimiento de Media Luna de los cuales se desarrollará un muestreo no probabilístico por conveniencia en cinco fincas, que facilitaron la participación para recabar la información necesaria para darle cumplimiento a lo propuesto en los objetivos de esta investigación. A su vez se tomarán muestras de 2 kilogramos de almendra de cacao por cada cultivo de las fincas vinculadas en el proyecto, con el fin de determinar la calidad de la almendra de cacao, teniendo en cuenta el manejo que se le ha venido dando a cada proceso del cultivo, para así ser analizados y posteriormente establecer acciones que generen una mejora en la obtención de almendras de óptima calidad.

#### *Desarrollo Metodológico.*

Objetivo específico 1: Evaluar las operaciones del cultivo, beneficio y comercialización que influyen en la calidad de la almendra de cacao.

Actividad 1. Recolección de información a partir de la entrevista a productores en cada finca. Se realizará una visita a cada una de las 5 fincas que están ubicadas en el corregimiento de Media Luna, para identificar las variedades de Cacao, labores de campo, actividades de beneficio, secado y almacenamiento que realiza cada finca.

Actividad 2. Comprobación en campo. Una vez se ha recolectado la información en la entrevista con el productor, se procederá a realizar un recorrido de comprobación en campo con el productor para la comprobación de cada una de ellas.

Actividad 3. Comprobar la calidad física y sensorial de las almendras producidas en las fincas participantes. Se obtendrán de cada una de las fincas una muestra de 2 Kg de la producción de las almendras de Cacao secas para una posterior evaluación física y sensorial de cada una. Se procederá a valorar el exceso de granos violeta sin agrietamiento, granos mohosos, granos pegados, granos germinados, granos infestados con insectos, granos pizarrosos y granos partidos. A la vez, se realizarán análisis sensoriales para determinar los granos sobre

fermentados, granos demasiado oscuros, granos con olor a podrido, granos gomosos o chichudos, granos con olores extraños, granos con olor dulce y granos demasiado claros.

Actividad 4. Organización y sistematización de la información. Con toda la información tomada tanto de los productores como la comprobada por los autores, se procederá a triangular la información con fuentes teóricas y antecedentes con el fin de organizar y sistematizar toda la información recolectada.

Objetivo específico 2. Establecer estrategias eficientes en la Supply Chain Management para la comercialización de la almendra de Cacao en los cultivos de las cinco fincas vinculadas al estudio.

Actividad 1: Realizar un diagnóstico de la situación actual de las 5 fincas productoras de Almendra de Cacao con respecto a su producción y comercialización.

Actividad 2; Realizar trabajo de campo para determinar las etapas de la Supply Chain que deben llevarse a cabo para la producción y comercialización de la Almendra de Cacao.

Actividad 3: Diseñar estrategias eficientes de Supply Chain para la producción y comercialización de la Almendra de Cacao que sirvan como complemento para el desarrollo del plan de acción.

Objetivo específico 3: Establecer un plan de acción para el mejoramiento de la producción y comercialización de almendra de cacao en las fincas vinculadas al proyecto.

Actividad 1. Identificar los puntos críticos. Una vez realizadas las pruebas pertinentes de la calidad física y sensorial, y luego de haber realizado la entrevista y observado las operaciones que se realizan en la obtención de almendras de Cacao, se identificará los puntos críticos de cada finca.

Actividad 2. Proponer mejoras. Una vez ya identificada cada uno de los puntos críticos en las fincas, se les propondrá una mejora en sus prácticas, actividades u operaciones realizadas para la obtención de almendras de cacao fermentadas secas, a partir de fuentes bibliográficas y manuales de FEDECACAO para obtener almendras de alta calidad física y sensorial.

Actividad 3. Generar un documento que sirva de guía para el mejoramiento de las operaciones de producción y comercialización en las fincas objeto de estudio.

#### *Análisis Bibliométrico*

Para iniciar el desarrollo del proyecto se realizó un análisis de los artículos publicados en cinco bases de datos, como son Google scholar, Scopus, Science research, Science Direct y Dimensions, utilizando las palabras claves seleccionadas para el desarrollo de la investigación.

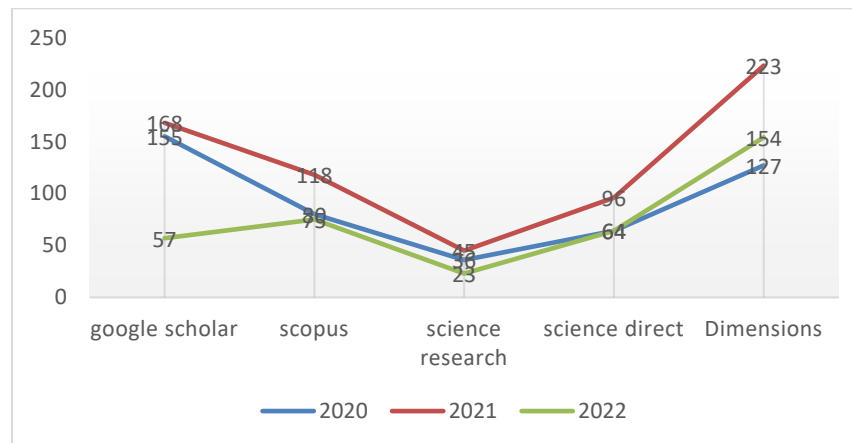


Figura 1. Publicación de artículos con palabras claves en bases de datos, (2020, 2021 y 2022)

En la figura 1, se observa como en el año 2021 se presenta la mayor cantidad de artículos publicados, relacionados en la base de datos Dimensions y en la que menos aparecen las publicaciones es en Science research, pudiendo inferir que acerca del tema en desarrollo se están generando gran cantidad de publicaciones a nivel internacional.

Siguiendo con el desarrollo del análisis bibliométrico, se utilizan los aplicativos informáticos de Bibliometrix y de Vosviewer, a partir de los cuales se generaron los siguientes resultados:

En la tabla 1, se muestra la co-ocurrencia de las palabras claves que se utilizaron en la publicación de los artículos seleccionados de la base de datos de Scopus Dimensions y Science direct, para el desarrollo de la bibliometría.

Redes de palabras claves co-ocurrentes analizados con Vosviewer
Scopus, Dimensions y science direct
Cluster 1: Crop productions, Rural area, Sustainability, theobroma Cacao
Cluster 2: Animal, Marketing, Ghana
Cluster 3: Chocolate, Cocoa, Cultivation

Tabla 1. Analisis de palabras claves co-ocurrentes en los artículos publicados

Se observa como en estas bases de datos la palabra clave Cacao, hace parte del cluster 1 y del cluster 3, demostrando lo importante que es para la comunidad científica internacional la publicación de artículos científicos en revistas indexadas de alta calidad.

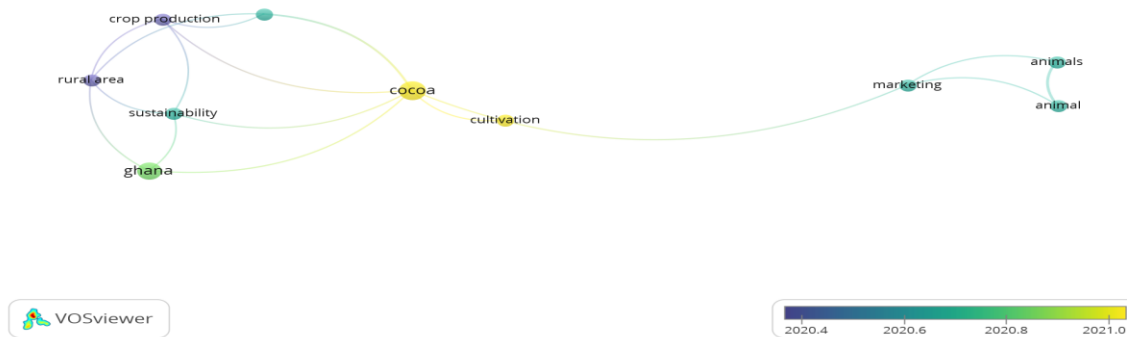


Figura 2. Co-ocurrencia de palabras claves y visualización en años de publicación anual (2020-2022)

Year	N	MeanTCperArt	MeanTCperYear	CitableYears
2020	16	7.25	3.625	2
2021	24	354.166.666.666.667	354.166.666.666.667	1
2022	17	0.588235294117647		0

Tabla 2. Promedio de citas por año de los artículos seleccionados

En la figura 2, se muestra la relación de las palabras claves reflejando en escala de colores los diferentes periodos de publicación de los artículos científicos, mostrando como en inicios del año 2021 se incrementó la publicación de los artículos que tienen palabras claves co-ocurrentes.

Al igual se muestra en la tabla 2, como las citas por artículos por año, presentan un valor de 354,16, superando grandemente a los años 2020 y 2022.

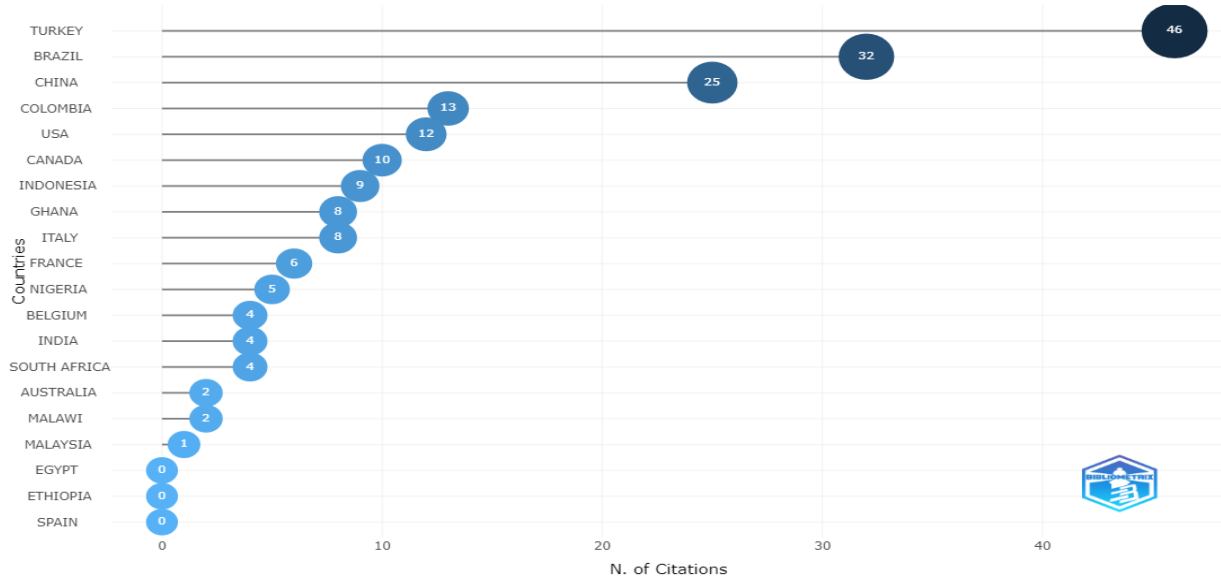


Figura 3. Relación de países más citados en los artículos

En las figuras 3, se muestra la lista de países de donde se han realizado las publicaciones, que son más citados, donde de acuerdo a las palabras claves afines al procesamiento del Cacao, se presenta Turquía como el país que más ha realizado publicaciones y han citado en estos artículos científicos seleccionados para el análisis bibliométrico, ubicando a Colombia en un honroso cuarto lugar.

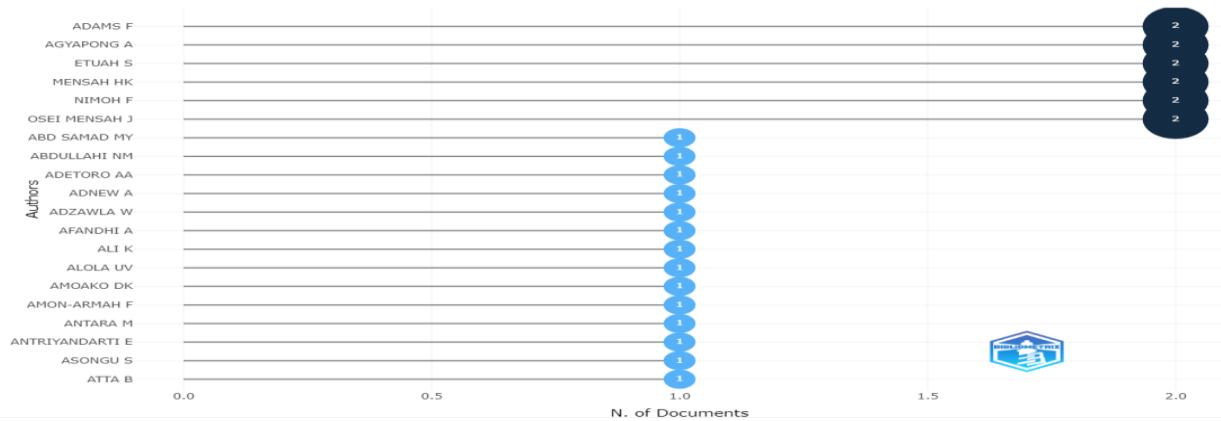


Figura 4. Relaciones de Autores más relevantes



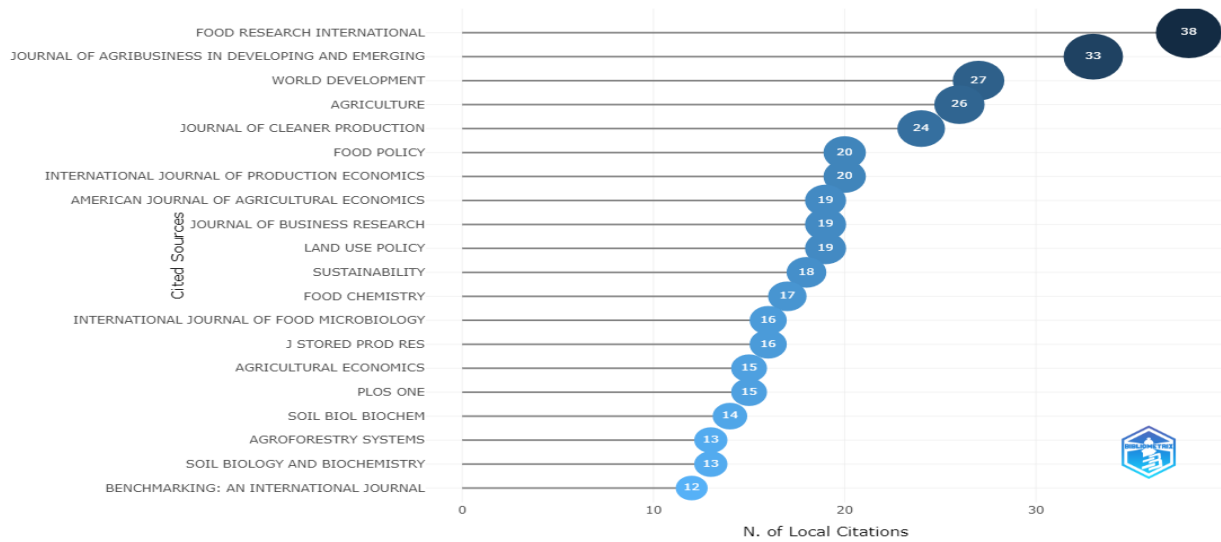


Figura 5. Relación de revistas más citadas donde se publicaron los artículos

### Conclusión

De acuerdo con el análisis realizado se puede afirmar que las palabras claves que se utilizaron en el planteamiento del tema a desarrollar justifican el desarrollo de la investigación y garantizan que los diferentes productos de investigación que se generen a partir del desarrollo del proyecto tendrán la posibilidad de ser publicados en revistas de alta calidad científica y que serán citados por la comunidad científica internacional.

### Referencias

- Arias, F. (2012). El proyecto de investigación: Introducción a la metodología (Episteme C.A. (ed.); °6). <https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACIÓN-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>
- Federación Nacional de Cacaoteros. (2019). ICCO ratifica a Colombia como país exportador de cacao fino y de aroma. <https://www.fedecacao.com.co/portal/index.php/es/2015-04-23-20-00-33/867-icco-ratifica-a-colombia-como-pais-exportador-de-cacao-fino-y-de-aroma>.
- Federación Nacional de Cacaoteros. (2020). BOLETÍN DE PRENSA - Así quedó el ranking de producción de cacao en Colombia. <http://www.fedecacao.com.co/portal/index.php/es/2015-04-23-20-00-33/1193-boletin-de-prensa-asi-queda-el-ranking-de-produccion-de-cacao-en-colombia>.
- Federación Nacional de Cacaoteros. (2021). Marco Jurídico. <http://www.fedecacao.com.co/portal/index.php/es/fondo-nacional-del-cacao-4/marco-juridico>.
- Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN (McGraw-Hill Interamericana (ed.)). <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Méndez, C. (2003). CAPITULO III, MARCO METODOLOGICO (p. 60). <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0092225/cap03.pdf>
- Miguel, W., Romero, X., & Moreno, J. (2011). "Guía técnica del cultivo de cacao manejado con técnicas agroecológicas." 22. [http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2015/12/Estrada\\_et\\_al\\_Guia\\_Tecnica\\_Cacao.pdf](http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2015/12/Estrada_et_al_Guia_Tecnica_Cacao.pdf).
- Minagricultura. (2020). CADENA DE CACAO Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales. [https://sioc.minagricultura.gov.co/Cacao/Documentos/2020-03-31\\_Cifras\\_Sectoriales.pdf](https://sioc.minagricultura.gov.co/Cacao/Documentos/2020-03-31_Cifras_Sectoriales.pdf)
- Tamayo, M. (2003). El proceso de la investigación científica (4ª ed.). Editorial limusa, S.A. de C.V. <https://es.scribd.com/doc/12235974/Tamayo-y-Tamayo-Mario-El-Proceso-de-la-Investigacion-Cientifica> Washington, W. y F. Frank. "Six things you can do with a bad simulation model," *Transactions of ESMA*, Vol. 15, No. 30, 2007.

# Análisis desde la Perspectiva de los Administradores de los Procesos de las DEP de la Implementación de un Sistema que Administre la Información de los Estudiantes del Tecnológico Nacional de México

Ing. Carlos Gerardo Grajales Cruz<sup>1</sup>, M.C. Diana Eréndira del Ángel Greer<sup>2</sup>, MTL. Luis Manuel Bermúdez del Ángel<sup>3</sup>

**Resumen**— Este artículo se presentan los resultados de la investigación que se desarrolló con base a la opinión de quienes intervienen, administran y controlan los procesos en las DEP de los diferentes Institutos pertenecientes al Tecnológico Nacional de México, así como la situación actual de operación de las mismas, en referencia a la importancia de estandarizar la operación de los procesos de todas las División de Estudios Profesionales del TecNM cumpliendo la normatividad emitida por la autoridad correspondiente, lo anterior con el objetivo de facilitar la comunicación de las DEP en diferentes trámites que se requieren con base a la necesidad de los estudiantes de todos los campus TecNM. Se aplicó la encuesta a 67 Instituciones pertenecientes al TecNM, consta de 29 reactivos, con base a los resultados, se concluye que es de gran necesidad e importancia contar con una herramienta que administre la información y documentos que manejan las DEP, mismo que permita que, el control y resguardo de dicha documentación sea segura, confiable y eficiente, a fin que los departamentos que se involucran en los procesos, tengan la información de cada estudiante y por cohorte generacional, disponible siempre.

**Palabras clave**— Control, Administración, Gestión, Sistema, Documentos.

## Introducción

Actualmente el control de los documentos y la información que se maneja en todos los Institutos del Tecnológico Nacional de México, se administra de manera particular en cada uno, donde dicho control se hace con base a los lineamientos emitidos por el TecNM, sin embargo aunque todo es algo muy similar, no se cuenta con un proceso que estandarice la forma en la que se administre tan importante información, ya que cada institución y cada jefe o personal a cargo de esta información estipula una forma en la que se administre, de aquí viene la importancia de establecer o diseñar un sistema que eficiente y estandarice la forma de controlar y gestionar los documentos. Como lo cita el artículo Cinco avances tecnológicos que toda organización debiera tener, este (Redacción CIO México, 2019) Eficientar los procesos, las operaciones y mejorar la productividad, con el apoyo de herramientas de comunicación digitales y la informática, ha llevado a que las formas de trabajo y las cadenas de valor de las organizaciones cambien progresivamente, adaptándose a las transformaciones y continuar siendo relevantes, así como el artículo Las nuevas competencias del profesional de la información: del control de documentos a la gestión del conocimiento (Hernández, 2000), las tecnologías de la información juegan un papel muy importante, ya que para la mayoría de los expertos en el ámbito de la información, las bases de datos históricos son fuentes inagotables de toma de decisiones.

El objeto de estudio de esta investigación son las DEP del TecNM quienes son los administradores de los procesos que emanan de las mismas DEP quienes ejecutan la operación de sus Procesos con base al Manual de Lineamientos Académico-Administrativos del Tecnológico Nacional de México.

---

<sup>1</sup>El Ing. Carlos Gerardo Grajales Cruz es estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa del TecNM campus Cuautla. [carlos\\_gc@cerroazul.tecnm.mx](mailto:carlos_gc@cerroazul.tecnm.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup>La M.C. Diana Eréndira del Ángel Greer es Catedrática de la Maestría en Ingeniería Administrativa del TecNM campus Cuautla, Catedrática del departamento de Ingeniería Industrial del TecNM Campus Cerro Azul, Subdirectora de Servicios Administrativos del TecNM campus Cerro Azul y Directora de la Presente Investigación. [diana.dg@cerroazul.tecnm.mx](mailto:diana.dg@cerroazul.tecnm.mx)

<sup>3</sup>El MTL. Luis Manuel Bermúdez del Ángel es catedrático de la Maestría en Ingeniería Administrativa del TecNM Campus Cuautla, Catedrático del departamento de Sistemas y Computación del TecNM Campus Cerro Azul, [luis.bd@cerroazul.tecnm.mx](mailto:luis.bd@cerroazul.tecnm.mx), colaborador activo en el Cuerpo Académico Tecnologías de la Información e Ingeniería de Software y próximo profesor con Perfil Deseable

De un total de 252 Institutos Pertencientes al Tecnológico nacional de México, se elige una muestra representativa de un 25 % equivalente a una cantidad de 67 instituciones que, de manera aleatoria se solicitó el apoyo de llenar un cuestionario, con la finalidad de verificar la forma de trabajo actual y de demostrar la necesidad de un sistema que administre el flujo de información no solo en la DEP, si no en las diferentes instituciones pertenecientes al Tecnológico Nacional de México, tomando como base el sistema y adoptarlo como una cultura de trabajo enfocada a la mejora continua de los procesos, para alcanzar metas institucionales.

### Descripción del Método

En el trabajo se establece la forma en la que se afrontará las diversas situaciones del desarrollo de la investigación, como primer parte hacer énfasis en que es una investigación de tipo documental ya que la administración de documentos en la División de Estudios Profesionales, se basa en manuales de lineamientos y reglamentos del TecNM, de los cuales emanan los proceso que se desarrollan de manera colaborativa en el Tecnológico Nacional de México Campus Cerro Azul y es en estos donde se fundamenta el análisis de como un sistema de administración de la información puede tener un gran impacto para la institución, sin embargo para poder comprobar la necesidad de un sistema propuesto, se plantea la utilización de encuestas y herramientas de toma de información en las distintas instituciones federales y descentralizadas que realizan procesos similares con la finalidad de visualizar la forma en la que se trabaja y de esta manera se pueda establecer criterios para sustentar la metodología de investigación de campo, con la cual se cuantifico los resultados obtenidos de la muestra representativa integrada por las 67 instituciones que de manera aleatoria respondieron las preguntas de cuestionarios, que fueron diseñadas de una forma tal que los resultados obtenidos fueran analizados con base en porcentaje de comparación, con lo cual se compruebe de la necesidad de la implementación de un sistema que regule la administración de información, justificando los medios y generando la unificación de la forma de trabajar en las DEP de los Institutos que conforman el TecNM.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo se realizó un estudio basado en la experiencia y labor de personal del TecNM de diferentes Tecnológicos tanto federales como descentralizados, respetando la privacidad del personal y la forma de trabajo de la institución a la que pertenece, en el cual fue importante la participación de cada una de las personas que respondió a la solicitud de contribuir a esta investigación, respondiendo el cuestionario de la manera más imparcial y objetiva.

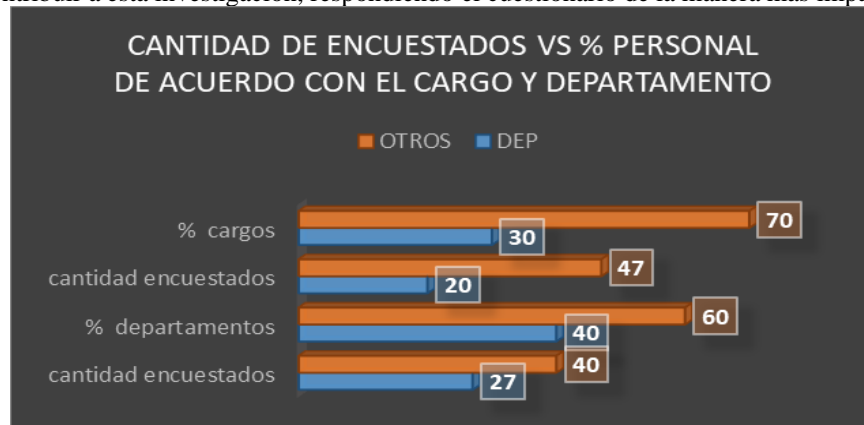


Figura 1. Relación de cantidad de encuestados vs % de personal de acuerdo al departamento y al cargo.

En la figura 1, se muestra que, 40% del personal encuestado, trabaja de manera directa dentro de la DEP y el 60% en otros departamentos que interactúan en los procesos de la DEP, el 30 % de las personas que respondieron la encuesta, ostentan el cargo de jefes de departamento, esto hace que la información recabada del cuestionario, provenga de personas especializadas y capacitadas en los procesos de administración de documentos interrelacionados en las instituciones.

Del total de las preguntas realizadas mediante el cuestionario se destacan algunas por el grado de información prioritaria que proporcionan, una de las preguntas que sobresale es la siguiente: ¿Los procesos que atiende la DEP tienen interacción con algunos otros departamentos? en la cual el 100 % de los encuestados manifiestan que “SI”, ya que con esta pregunta se confirma que la DEP es un departamento donde sus procesos se interrelacionan con varios

departamentos, lo cual más adelante en este artículo relacionaremos con el resultado de otra pregunta, lo cual al interpretar estos dos resultados, nos permite comprobar la hipótesis de la investigación de la gran necesidad de contar con un sistema de administración y control de documentos; de igual forma en la pregunta No. 6, el 100 % de los encuestados manifiestan el conocimiento de los procesos en mención, derivado de sus actividades laborales.

La experiencia de las personas encuestadas ha sido importante ya que incluso con el conocimiento que se tiene de los procesos, mediante el análisis de las respuestas de la pregunta No. 8, se identifica que el 46.3% manifiesta que han tenido alguna dificultad en la administración de los documentos que maneja, ya sea por no poder ubicar los expedientes o bien como se demostró a través de las respuestas de la pregunta No. 9 el 38.8% de los encuestados respondieron que la DEP no cuenta con un archivo histórico, todo lo anterior se muestra gráficamente mediante la figura No. 2, con base a lo anterior hace evidente la problemática asociada en el control de documentos, así como la falta de procesos estandarizados establecidos para la labor de la DEP, lo cual repercute en el correcto flujo de información e impacta directamente en el servicio que se brinda a los estudiantes.

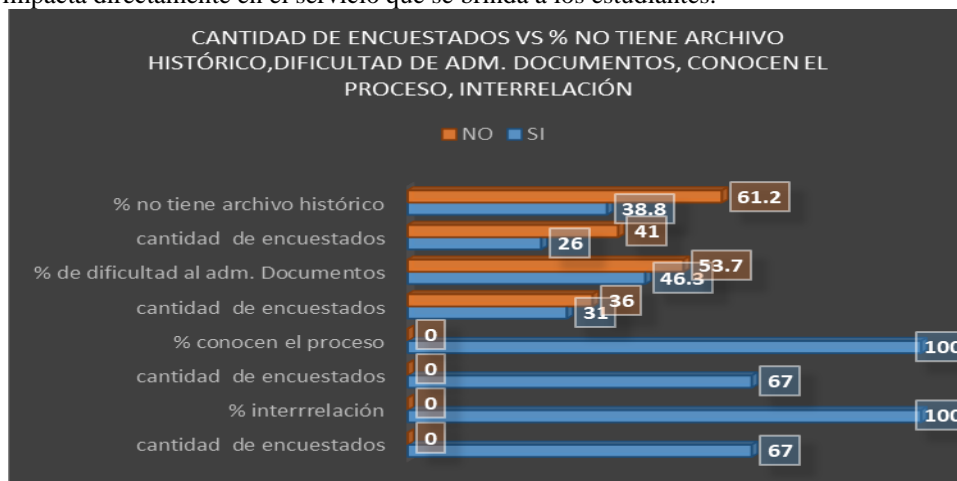


Figura 2. Relación de cantidad de encuestados vs % que no tiene archivo histórico, dificultad de Adm. Documentos, conocen el proceso y que tienen interrelación

Algo que deja un gran aporte en este documento es la relación del porcentaje en la respuesta de la pregunta No. 12, donde el 60 % de los encuestados aseguran tener un sistema en el cual se apoyan para el control de estudiantes, sin embargo el 40 % restante no cuenta con algún sistema que tomen como referencia, en el control de los documentos de los estudiantes, esto encamina de alguna manera a verificar cual es el sistema que más se maneja en las diferentes instituciones y donde la respuesta con un mayor porcentaje es el SII (sistema integral de información) con 44%, otros Institutos mencionaron sistemas como MINDBOX, el resto de los encuestados respondieron que no cuentan con un sistema que les apoye para la administración de sus procesos, estos últimos encuestados manifiestan como un área de oportunidad para la implantación de un sistema que apoye en el control de documentos, y los Institutos que ya cuentan con un sistema, manifiestan, el poder establecer una nueva oportunidad de control y mejorar la calidad en los procesos, al crearse un sistema para estandarizar la operación de los procesos de las DEP en todos los Institutos pertenecientes al TecNM. En el estudio se contempló el consultarles, a través de las preguntas No.15 y 16, si consideraban necesario y/o les gustaría contar con un sistema que establezca procesos y los documentos en el seguimiento del estudiante por cohorte generacional, a lo cual el 100 % de la población encuestada respondió que sí, dejando muy en claro que aunque se cumplen los trabajos en formas diferentes, contar con un sistema que sirva de soporte técnico, sería de gran utilidad en la institución, a su vez ese 100 % concuerda con que la trazabilidad de los procesos será mejor y además generaría una mejor interrelación entre los departamentos involucrados, en las preguntas No. 20 y 21, mostro que el 94 % de los encuestados hacen ver que, los procesos como la eficiencia terminal y la toma de decisiones en el comité académico serán beneficiados, dando como resultado el respaldo del seguimiento a la información del estudiante, haciendo más eficiente y certeras las recomendaciones emitidas por el comité, lo anterior expuesto se muestra de manera gráfica mediante la Figura No. 3.

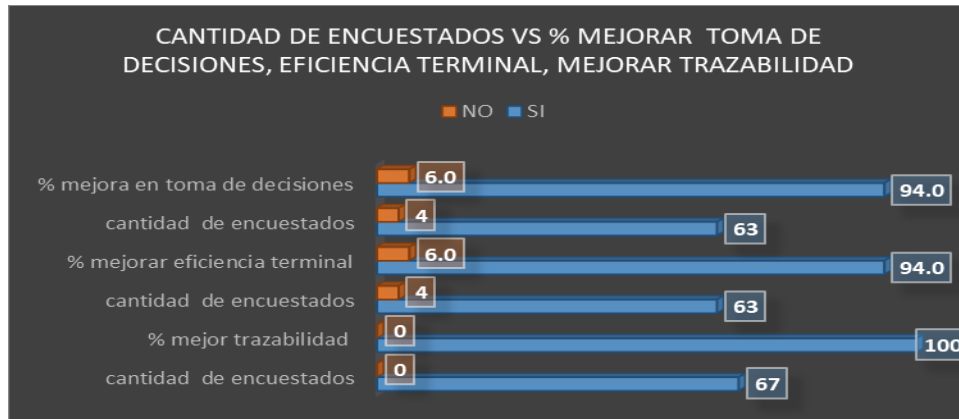


Figura 3. Relación de cantidad de encuestados vs % de mejorar la toma de decisiones, eficiencia terminal, mejorar trazabilidad.

En la pregunta No 26, en referencia a saber si consideraban necesario contar con un software que administre los documentos, se obtuvo como resultado de un 92.5 % de las respuestas indicaron, que consideran muy necesario con tal con él, el 7.5 % de que es necesario y 0% que no es necesario, como se observa en la figura No 4, si bien esto hace que en conjunto el 100 % manifiestan la necesidad de un software como como una herramienta del sistema en mención, como un resultado para la administración de la información en la DEP. aunado a este resultado, por último, se tomó en consideración que la respuesta de la pregunta No 28, en la cual el, 98.5 % de la población encuestada concluye que se considera necesario que todos los Institutos Tecnológicos pertenecientes al TecNM, deberían homologar los procesos académicos, con el objetivo de facilitar la administración de la información y documentación de los estudiantes por cohorte generacional.

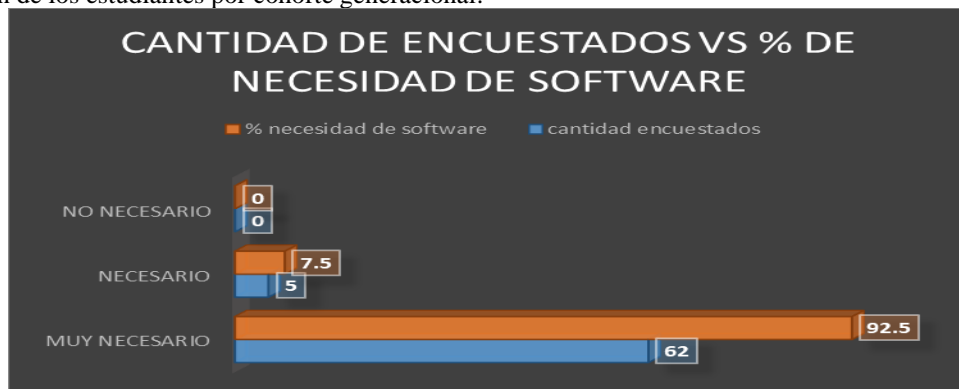


Figura 4. Relación de cantidad de encuestados vs % de necesidad de un software.

### Conclusiones

Con base al análisis de los resultados obtenidos de la encuesta, se comprueba la gran necesidad de la homologación de los procesos interrelacionados entre los diferentes departamentos y la DEP, donde la administración y control de los documentos de los estudiantes por cohorte generacional se gestione mediante un software, esto desde la perspectiva de los administradores de la DEP; la importancia de la administración de los sistemas realmente es un trabajo complejo a nivel organizacional, ya que el lograr los objetivos institucionales así como las metas trazadas en las organizaciones, se basa en gran medida en la habilidad de la toma de decisiones con base a información fidedigna y actualizada en el momento que se requiere, lo cual se puede lograr teniendo una cultura de organización de la misma.

Muestra de la investigación es la gran necesidad e importancia de contar con una herramienta que administre la información y documentos que manejan las DEP, mismo que permita que, el control y resguardo de dicha documentación sea segura, confiable y eficiente, a fin que los departamentos que se involucren en los procesos, tengan la información de cada estudiante y por cohorte generacional, disponible siempre; de igual forma la opinión



de la totalidad de las personas encuestadas, da como resultado la viabilidad del beneficio de un software que facilitará en gran parte la mejora continua de los procesos de gestión de la información en la DEP de las instituciones pertenecientes al TecNM.

### Recomendaciones

Con base a las conclusiones obtenidas del análisis de los resultados de la encuesta, los autores del artículo en comentario recomiendan, que es necesario el diseño e implementación de un sistema de gestión de la información de los estudiantes por cohorte generacional, el cual deberá considerar para su operación toda la normatividad aplicable, tanto la emitida por el TecNM en materia académica, así como en La Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados, decretada por el Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos.

Así también recomienda continuar con el proceso de investigación del producto resultado del artículo, en el cual, de acuerdo a los expertos, el sistema requiere de un software que facilite la gestión de la información, con la finalidad de poder contar con el respaldo de la investigación.

### Referencias

Hernández, A. (2000). *Las nuevas competencias del profesional de la información en control de documentos en la gestión del conocimiento*. MADRID: McGraw-Hill.

Redacción CIO. (2019). Cinco avances tecnológicos que toda organización debiera tener este año . *Revista CIO*.

### Notas Biográficas

El **Ing. Carlos Gerardo Grajales Cruz** es egresado de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Cerro Azul, es estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa en el Tecnológico Nacional de México Campus Cuautla, se encuentra laborando como docente del departamento de ciencias de la tierra y jefe de la División de Estudios Profesionales del TecNM Campus Cerro Azul.

La **M.C. Diana Eréndira del Ángel Greer** es egresada de la carrera de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, cuenta con una Maestría en Ciencias de la Administración, es docente de la Maestría en Ingeniería Administrativa del TecNM campus Cuautla y docente del TecNM Campus Cerro Azul donde también es Subdirectora de Servicios Administrativos desde el 16 de marzo de 2019, cuenta con experiencia de 14 Años como docente en Instituciones de Nivel Superior y 3 años como jefa del departamento de Ingeniería Industrial y 3 años como jefa del depto. de Recursos Materiales y Servicios, colaboradora de la línea de Investigación "Gestión Académica" con Clave de registro: ITF-CAZU-LIE-2019-0223.

El **MTL. Luis Manuel Bermudez del Angel** es egresado de la Carrera de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, cuenta con una Maestría en Administración de las Telecomunicaciones del ITESM Campus Tampico, docente de la Maestría en Ingeniería Administrativa del TecNM Campus Cuautla y docente del TecNM Campus Cerro Azul donde también es Coordinador de Posgrado así como Profesor con Perfil Deseable (aprobado y en espera de la carta de designación periodo 2022-2025), colaborador activo en el Cuerpo Académico Tecnologías de la Información e Ingeniería de Software; Actualmente cuenta con experiencia de 14 Años como docente y de igual forma 7 años en la administración Instituciones educativas en las jefaturas de Servicios Escolares y de la División de Estudios Profesionales.

### Apéndice

#### Cuestionario utilizado en la investigación

- 1.- Nombre
- 2.- Institución a la que pertenece:
- 3.- Departamento al que pertenece:
- 4.- Cargo que desempeña:
- 5.- ¿La institución en donde labora tiene procesos establecidos para el funcionamiento de la División de Estudios Profesionales? si/no
- 6.- ¿Tiene conocimiento de los procesos que atiende la DEP? si/no
- 7.- ¿Los procesos que atiende la DEP tienen interacción con algunos otros departamentos? Si/no
- 8.- ¿Ha tenido alguna vez dificultad para localizar sus documentos pertenecientes a estos procesos en la DEP? si/no
- 9.- ¿La DEP tiene algún archivo histórico de los estudiantes por cohorte generacional? Si/no
- 10.- SI la respuesta de la pregunta 9 fue "SI", responda: ¿el archivo es en físico, digital o ambos? Físico/digital/ambos
- 11.- ¿La DEP da seguimiento puntual a los estudiantes el instituto por cohorte generacional? Si/no
- 12.- Si la respuesta de la pregunta 11 es si, responda: ¿el seguimiento del estudiante es con apoyo de algún sistema integral que facilite la administración de documentos? Si/no
- 13.- Si la respuesta de la pregunta 12 es si, responda: ¿Cuál es el sistema integral que utiliza? (Abierta).
- 14.- ¿El sistema integral que utiliza le permite tener acceso a los estudiantes para dar seguimiento por cohorte generacional?, almacenando datos como, Kardex, calificaciones, justificantes, horarios, datos personales, solicitudes

de comité académico, dictámenes de comité académicos, servicio social, residencias profesionales, proceso de titulación y estatus de estudiante, además de proporcionar datos como: índice de deserción, índice terminal. Si/no

15.- ¿Le gustaría contar con un sistema que establezca los procesos y documentos que se utilizan en la DEP para el seguimiento a estudiantes por cohorte generacional? si/no

16.- ¿Considera necesario implementar un sistema para dar seguimiento a los estudiantes por cohorte generacional al interior de la DEP? si/no

17.- ¿Considera usted, ¿que la implementación de un sistema sea de gran utilidad para la DEP y los departamentos involucrados en procesos alternos? si/no

18.- Considera usted ¿que la implantación de un sistema hará que el trabajo al interior de la DEP tenga un mejor orden y sen más trazables los procesos? Si/no

19.- ¿El control de los estudiantes por cohorte generacional será más fácil con apoyo de un sistema? Si/no

20.- ¿Cree usted que el índice de la eficiencia terminal pueda mejorarse? Si/no

21.- ¿Considera usted que, si la institución contara con un sistema en comento, serviría de apoyo para agilizar la atención a los estudiantes que hacen solicitud a comité académico? Si/no

22.- ¿Considera usted que, si la DEP utilizara un sistema, mediante el cual se manejaran todos sus procesos, facilitaría la interacción con los departamentos que intervienen en ellos? Si/no

23.- ¿Además de un sistema que administre los documentos de los estudiantes por cohorte generacional en la DEP le gustaría tener un software en cual se tenga una base de datos de forma electrónica que pudiese almacenar todos los documentos de la DEP? si/no

24.- ¿Considera usted que un software facilitaría los procesos en la DEP? Si/no

25.- ¿Cree usted que sería más practico utilizar un software de seguimiento de estudiantes por cohorte generacional para facilitar la toma de decisiones? Si/no

26.- ¿Qué tan necesario sería un software que administre los documentos de los estudiantes por cohorte generacional en la DEP? muy necesario/necesario/no lo considero necesario

27.- ¿Considera usted posible implementar un sistema con una plataforma para el proceso de administración de la DEP? Si/no

28.- ¿Considera necesario que todos los institutos tecnológicos pertenecientes a Tec NM, deben homologar los procesos académicos, con el objetivo de facilitar la administración de la información y documentación de los estudiantes por cohorte generacional? si/no

# Valoración de Riesgos Psicosociales Conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018 en Tres Instituciones de Ayuda en Urgencias Prehospitalarias

E.L.E. Ulises Grimaldo Hernández<sup>1</sup>,

*Dra. Nereyda Hernández Nava<sup>1</sup>, Dr. Luis Felipe Fabela Sánchez<sup>2</sup>, Ing. Manuel Alejandro Medellín Torres<sup>1</sup>, Dra. Rosa Eréndira Fosado Quiroz<sup>1</sup>, Dra. Ma del Rocío Rocha Rodríguez<sup>3</sup>, Dr. Alejandro Martínez Ramírez<sup>1</sup>, P.L.E Gerardo Orozco Mora<sup>1</sup>*

**Resumen**—Existen numerosos riesgos psicosociales en el ámbito sanitario, como son el estrés, la violencia, el mobbing o el burnout. Éstos se pueden producir por una mala organización y gestión del trabajo, así como la calidad de las relaciones interpersonales. El término de factores psicosociales laborales se conoce desde 1950. En la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS) definieron a los factores de riesgo psicosociales como aquellas condiciones que se encuentran presentes en una situación laboral. Se realizó un estudio descriptivo, transversal, se utilizó el formato III de la Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018, para el manejo de los datos se utilizó Excel, los resultados se presentan en estadísticas descriptivas en gráficos de barras. El objetivo fue determinar los riesgos psicosociales por categorías y dominios. Resultados: Las áreas más afectadas fueron en categorías la organización del tiempo y en dimensiones la Jornada de Trabajo. Conclusión: se requiere que en las instituciones de ayuda en urgencias prehospitalarias reorganice la distribución de las jornadas laborales.

**Palabras clave**—Riesgo Psicosociales, Laboral, Instituciones de ayuda.

## Introducción

De acuerdo con Giner A (2012), un riesgo psicosocial laboral es el hecho, acontecimiento, situación o estado que es consecuencia de la organización del trabajo, y tiene una alta probabilidad de afectar a la salud del trabajador. Los riesgos psicosociales, son hechos, situaciones o estados del organismo con una alta probabilidad de dañar la salud de los trabajadores. Cuando los factores organizacionales y psicosociales de las empresas y organizaciones son disfuncionales, pueden ser un factor de respuestas de inadaptación, tensión, respuestas psicofisiológicas de estrés.

Ahora bien, también existen factores como el mal uso de habilidades, sobrecarga de trabajo, falta de control, conflicto de autoridad, desigualdad laboral, falta de seguridad, problemas de relaciones laborales, turnos excesivos o en horarios complicados y presencia de peligros físicos que pueden afectar la calidad de vida laboral y colectiva (León-Alonso, et al 2020).

La atención de ayuda humanitaria en emergencias y urgencias definido en un contexto internacional comprende todas las intervenciones realizadas en personas que presentan eventos médicos o traumáticos en diferentes escenarios fuera del ámbito hospitalario. Quienes realizan esta labor enfrentan situaciones y escenarios variados, complejos y no controlados. Conocer con más detalle los riesgos laborales de esta profesión que diariamente se expone a situaciones diversas y diseñar estrategias para mejorar la salud y el bienestar de los trabajadores de esta área, se traduce en una atención médica de emergencia más efectiva y eficiente, contribuyendo a mejorar la calidad y a fortalecer los sistemas. (Díaz T 2021)

Uno de los riesgos psicosocial que presentan los trabajadores que atienden las urgencias y emergencias y que tiene una alta prevalencia es el estrés, agotamiento y fatiga en el personal, como consecuencia de la atención de pacientes en situaciones críticas. Algunos estudios han reportado que en el personal de bomberos se llega a tener altas tasas de trastornos mentales, con tasas de trastorno de estrés postraumático, depresión y consumo excesivo de alcohol que continúan aumentando de manera lineal con cada exposición adicional al trauma. ( Sánchez, K. Loli, R. Sandoval M.2015).

---

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de San Luis Potosí- Coordinación Académica Región Altiplano., 2. Instituto Mexicano del Seguro Social clínica 14 Bienestar., 3 Universidad Autónoma de San Luis Potosí- Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Media.

Autor principal: [a292661@alumnos.uaslp.mx](mailto:a292661@alumnos.uaslp.mx) Autor correspondiente: [nereyda.hernandez@uaslp.mx](mailto:nereyda.hernandez@uaslp.mx)

## Descripción del Método

### *Método*

Se trata de un estudio cuantitativa, descriptivo, transversal, la población en estudio fueron trabajadores de tres instituciones de ayuda en situación de urgencia y emergencia. Los criterios de inclusión, que se consideraron es que fueran trabajadores de las instituciones antes mencionadas durante el año 2022, que aceptaran participar de manera libre y voluntaria en el estudio y que aceptaran contestar la encuesta. Los criterios de exclusión que fueran voluntarios o que estuvieran suspendidos o estuvieran incapacitados durante el año de estudio. Los criterios de eliminación que se implementaron es que las encuestas estuvieran incompletas o que de manera voluntaria solicitaran darse de baja del estudio. Es importante señalar que las encuestas se manejaron a doble ciego no se tiene identificado quienes participaron y fueron solo identificadas con la inicial de la institución ello para poder manejarlo con la confidencialidad necesaria.

La información se obtuvo mediante el instrumento que indica la Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018, Factores de riesgo psicosocial en el trabajo-Identificación, análisis y prevención. Utilizando la guía de referencia I cuestionario para identificar a los trabajadores que fueron sujetos a acontecimientos traumáticos severos y II Cuestionario para identificar los factores de riesgo psicosocial en los centros de trabajo.

El manejo y análisis de los datos se realizó mediante el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), es un programa estadístico, este permite la representación geográfica de la información contenidas, permite realizar pruebas estadísticas en muestras pequeñas, trabajar para la creación de cualquier tipo de muestra (Windows SPSS, 2017), y Excel ello porque el estudio es de naturaleza cuantitativa debido a que se toma como centro de su proceso de investigación a las mediciones numéricas, utilizado la observación del proceso en forma de recolección de datos y los analiza para llegar a responder sus preguntas de investigación. Utiliza la recolección, la medición de parámetros, la obtención de frecuencias y estadígrafos de la población.

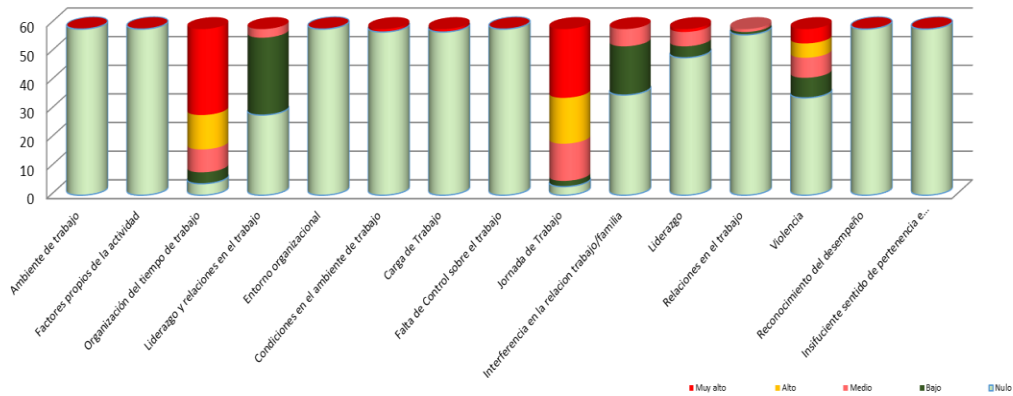
Dificultades y limitaciones del estudio: la población de estudios cuenta con diversos horarios, poco tiempo disponible para realización del Inventario, la población es cautiva por lo cual ha sido sujeta a múltiples estudios por lo cual puede encontrarse un sesgo en lo sujetos de estudio.

Aspectos éticos se obtuvo aprobación por parte de las instituciones bajo el oficio 04972022 y 0502022 se consideró una investigación sin riesgo, con base en el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud. Además de ello consideramos los aspectos marcados en la Declaración de Helsinki y en la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos donde se definen los elementos mínimos que deben cumplir de manera obligatoria los investigadores que realizan esta actividad en seres humanos, de acuerdo con las disposiciones que en esta materia se establecen con carácter irrenunciable para la Secretaría de Salud como autoridad sanitaria, según lo establece la propia Ley General de Salud y su Reglamento en materia de investigación para la salud.

## Resultados

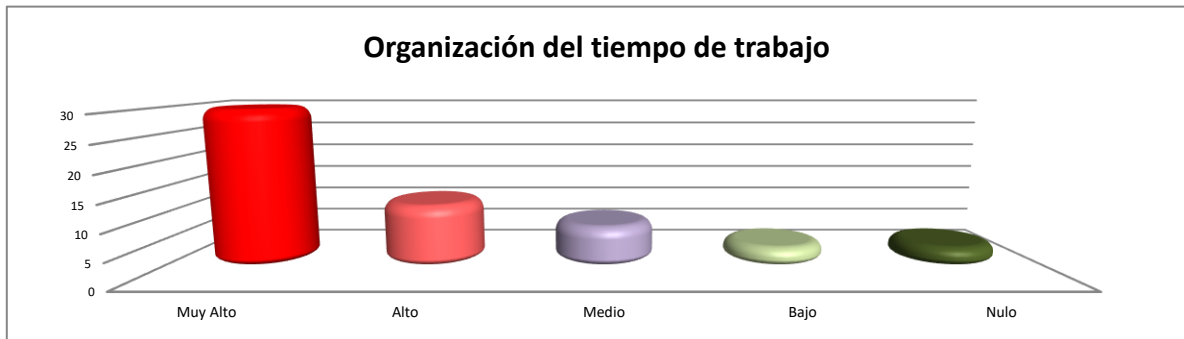
Se encuestaron un total de 58 trabajadores de tres instituciones de manera general encontramos que de las Categoría (Ambiente de trabajo, Factores propios de la actividad, Organización del tiempo de trabajo, Liderazgo y relaciones en el trabajo, Entorno organizacional), las dos categorías más afectadas fueron la organización del tiempo de trabajo, liderazgo y relaciones del trabajo. En lo referente a los dominios, las áreas con mayor riesgo psicológico (Condiciones en el ambiente de trabajo, Carga de Trabajo, Falta de Control sobre el trabajo, Jornada de Trabajo, Interferencia en la relación trabajo/familia, Liderazgo, Relaciones en el trabajo, Violencia, Reconocimiento del desempeño, Insuficiente sentido de pertenencia e inestabilidad), fueron: Jornada del trabajo y violencia, como se puede evidenciar en la gráfica 1.

### Resultados generales



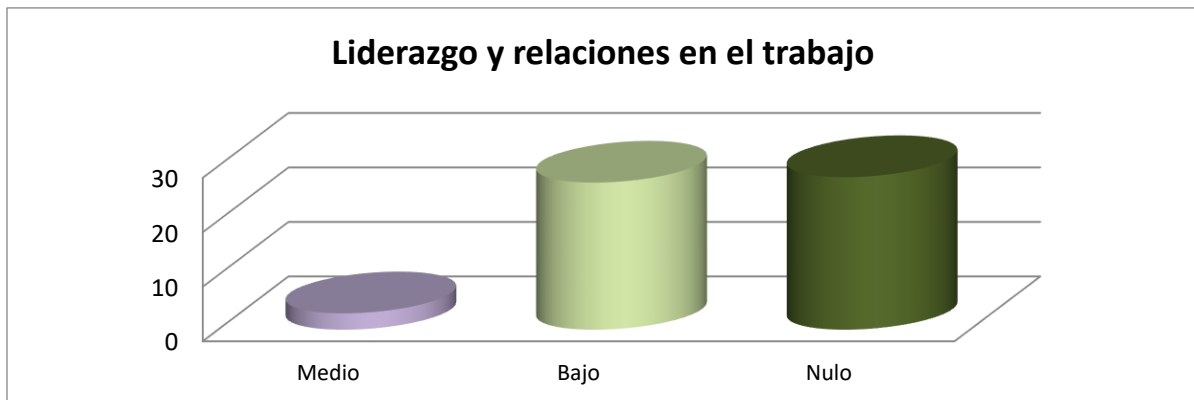
Gráfica 1. Resultados Generales n=58

Sobre los riesgos laborales derivados de la organización del tiempo se encuentra que el 51% lo considera como un riesgo psicológico muy alto, el 21% como alto, el 14% como medio y el 13% como bajo o nulo (Gráfica 2).



Gráfica 2. Organización del tiempo de trabajo n=58

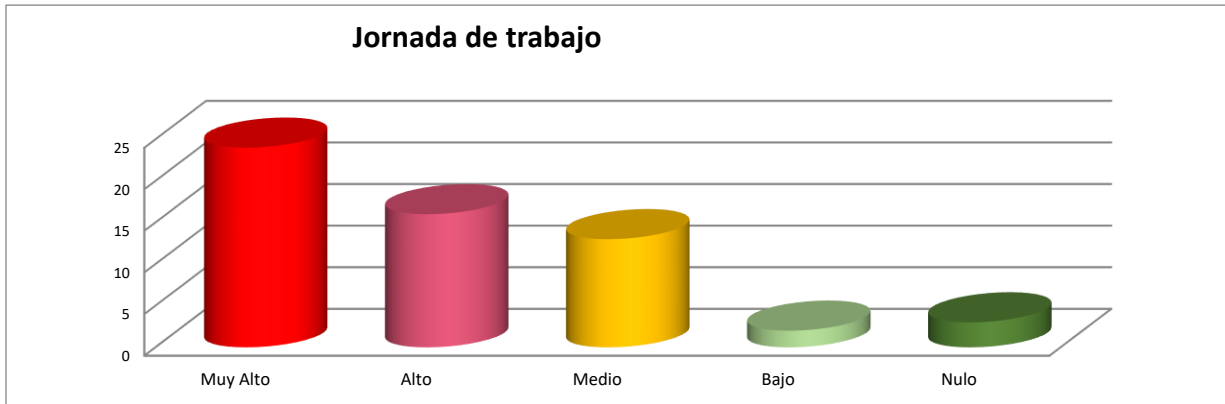
Uno de los factores que es considerado por la base de trabajadores es la forma de liderazgo y de relaciones en el trabajo como una forma de riesgo psicosocial laboral con un 6% y un 46% como bajo (Gráfica 3)



Gráfica 3 Liderazgo y relaciones en el trabajo n=58



Jornada de Trabajo. El 41% considera que es muy alto el riesgo psicosocial laboral y 27% un factor alto, el 22% lo considera medio, el 5% lo considera bajo y el 5% nulo. (Gráfica 3)

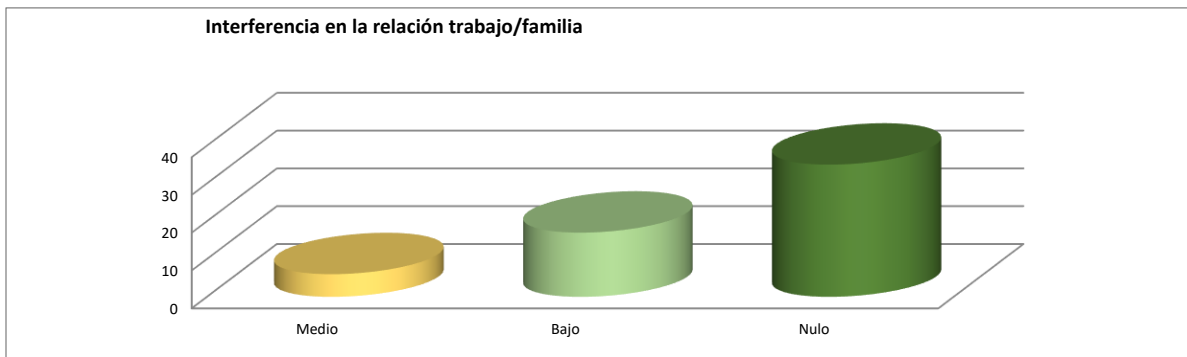


Gráfica 4. Jornada de Trabajo

n=58

#### Interferencia en la relación trabajo/familia

El riesgo laboral psicosocial por interferencia en la relación de trabajo o familiar los trabajadores encuestados opinan con un 10% que representa un riesgo medio, 29% Bajo y el 64% nulo. (Gráfica 5)

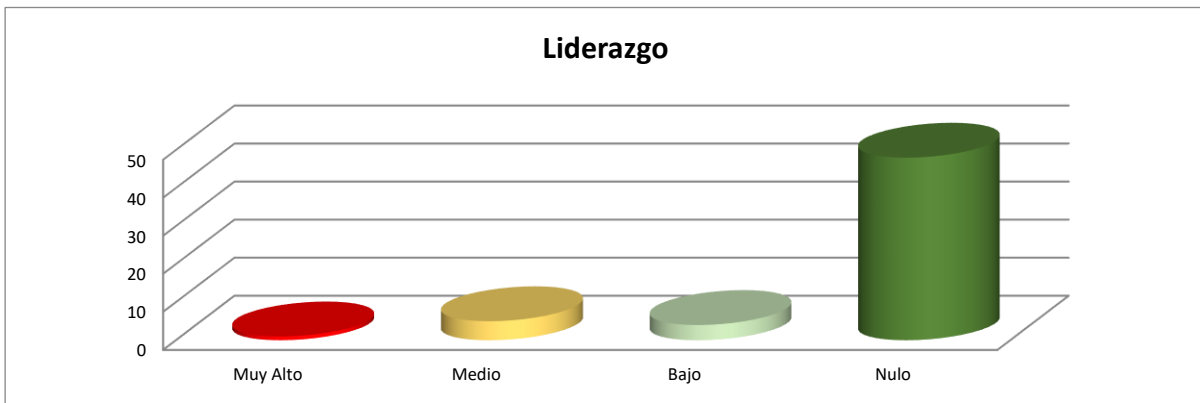


Gráfica 5. Interferencia en la relación trabajo/familia

n=58

#### Liderazgo

El liderazgo los trabajadores opinan con un 2% que el riesgo es muy alto, 8% medio, 7% bajo y 83% nulo (Gráfica 6).

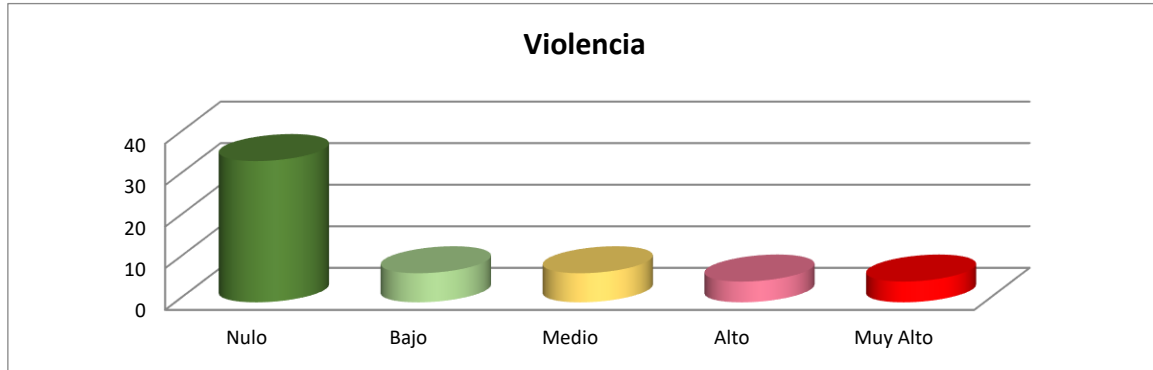


Gráfica 6 Liderazgo

n=58

#### Violencia

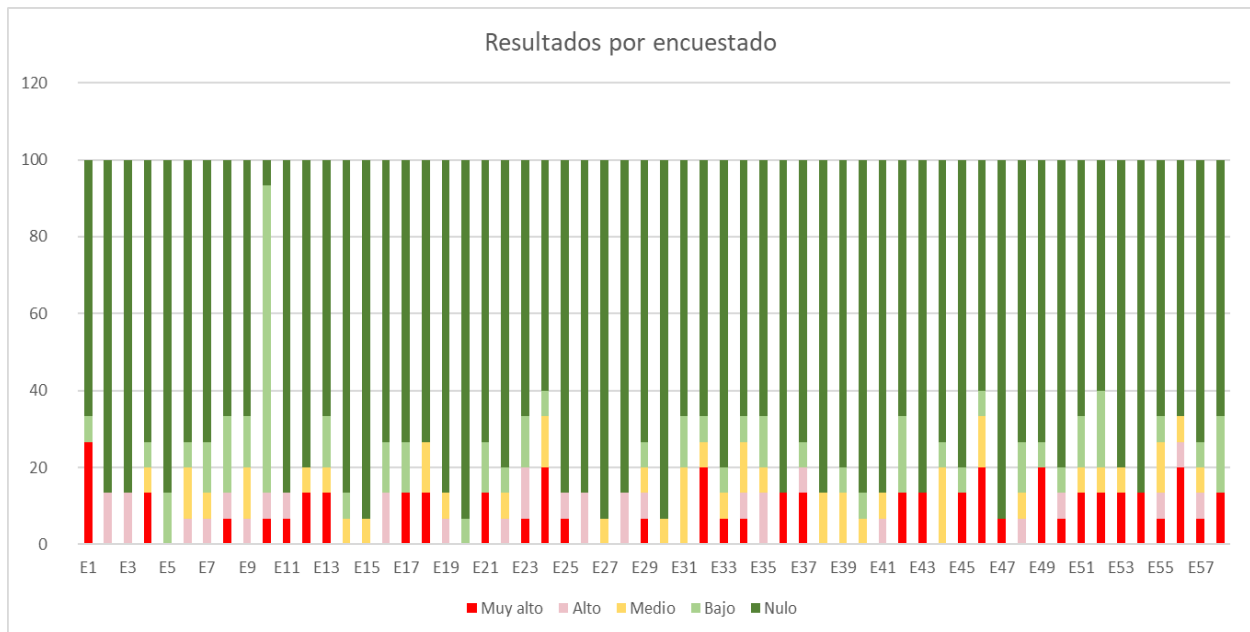
La violencia es considerada por los trabajadores encuestados como un factor de riesgo laboral psicosocial muy alto con el 9%, alto 9%, Medio 12%, bajo 12%, y nulo 58%. (Gráfica 7)



Gráfica 7. Violencia

n=58

### Resultados por encuestado de manera general



Gráfica 9. Resultados por encuestado

n=58

### Categorías y dominios por sujetos encuestados

La gráfica nos muestra los resultados individuales, resaltando aquellos encuestados con necesidad de atención para disminuir los factores de riesgo psicosocial laborales percibidos (Gráfica 9)

### Conclusiones

De acuerdo con los resultados podemos observar que de los 58 encuestados (100%), el 57% requiere de atención psicosocial laboral. Las áreas con mayor riesgo psicosocial laboral son Organización del tiempo de trabajo, jornada de trabajo, liderazgo y violencia.

A partir de los resultados obtenidos, resaltamos la importancia de la elaboración e instrumentación de programas o protocolos que cubran las necesidades expuestas por la población investigada y proponemos el desarrollo de temáticas que engloben la atención psicológica en la que cree conductas de autocuidado, habilidades sociales como la comunicación, y la resolución de conflictos, así como la expresión de sentimientos y el manejo del estrés.

Recordando que el trabajo que realiza el personal encuestado los expone en muchas ocasiones a eventos traumáticos, por lo cual la expresión emocional abierta puede ser una estrategia de afrontamiento, para poder responder a las situaciones estresantes a las que se ven envueltos en su día a día.

### *Recomendaciones*

1. Canalizar a las personas bajo riesgo alto y muy alto con el profesional de salud mental
2. Es importante establecer un plan de mejora organizacional
3. Establecer estrategias para que los trabajadores puedan expresar los procesos de mejora y estos sean considerados para implementar
4. Establecer un servicio de atención psicológica
5. Instrumentar un programa de diferentes actividades entre ellas las recreativas
6. Establecer un protocolo de prevención y erradicación de violencia en espacio laboral
7. Se recomienda realizar el levantamiento de encuestas sobre violencia laboral con un estudio aparte para conocer los factores que están contribuyendo para que esta se presente

### **Referencias**

- Giner Alegría, C. A. (2012). Evaluación de riesgos psicosociales en el trabajo. *Anales de Derecho*, 30, 254–296. Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/analesderecho/article/view/162161>
- Harvey SB, Milligan-Saville JS, Paterson HM, et al (2016). La salud mental de los bomberos: un examen del impacto de la exposición repetida al trauma. *Revista australiana y neozelandesa de psiquiatría*. 50 (7) pp. 649-658. <https://doi.org/10.1177/0004867415615217>
- León-Alonso, K., Macías-Mora, M., Mendoza-Moreira, R., & Escobar-Segovia, K. (2020). Riesgos Psicosociales y Burnout en el Personal de Salud de Emergencia de un Hospital de Segundo Nivel en Guayaquil-Ecuador 2019. III Jornadas internacionales de investigación científica UTN, 839-852.
- Díaz Tamayo A. (2021). Riesgos del personal que labora en atención prehospitalaria: Reto para los servicios de emergencia. *Revista Salud Uninorte*. 37(3) pp. 853-866, Disponible en DOI: <https://doi.org/10.14482/sun.37.3.363.11>
- Sánchez, K. Loli, R. Sandoval M.(2015) Prevalencia de estrés laboral en el personal asistencial prehospitalario del programa de sistema de atención móvil de urgencias. *Rev.enferm.hereditaria*.;8(2):116-22.Doi: <https://doi.org/10.20453/renh.v8i2.2691>

# Evaluación de la Calidad Sanitaria de los Alimentos que se Comercializan Frente a la Universidad Tecnológica De La Huasteca Hidalguense

M. en C Juan Guerrero Castillo<sup>1</sup>, Ing. Filimon Avila Badillo<sup>2</sup>,  
ME. Francisca Lagunes Olivares<sup>3</sup> M. en C. Israel Estrada García<sup>4</sup>, TSU. Esmeralda Guadalupe Hernandez<sup>5</sup>,  
TSU. Brenda Martinez Hernandez<sup>6</sup> TSU. Cynthia Jhabel Domingo Montaño

**Resumen**— Según la FAO cada año las Enfermedades Transmitidas por alimentos (ETA) afectan a una de cada 10 personas, ello provoca una pérdida estimada de 33 millones de años de vida saludable. Las enfermedades diarreicas son las más frecuentes por consumo de alimentos insalubres, provocada por 31 agentes etiológicos, el 70% de ellas, se origina por ingesta de Alimentos contaminados con microorganismos y toxinas, de los cuales los más frecuentes son: Norovirus, Campylobacter, E coli y Salmonella, por lo que el objetivo de este proyecto fue el de determinar la calidad sanitaria de los alimentos que comercializan los establecimientos que se encuentran frente a la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, tomando como valores de referencia la presencia de coliformes totales, coliformes fecales, Salmonella, Shiguella, E.coli. los resultados observados demuestran que el riesgo sanitario está latente en los establecimientos debido a los procedimientos para elaborar y consumir alimentos, en los establecimientos participen en el presente estudio.

**Palabras clave**— Evaluación, Calidad, Sanitaria, Alimentos

## Introducción

Según el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. SENASICA, 2016)“La Inocuidad se define como la característica que garantiza que los alimentos que consumimos no causan daño a nuestra salud, es decir, que durante su producción se aplicaron medidas de higiene para reducir el riesgo de que los alimentos se contaminen con: Residuos de plaguicidas Metales pesados Agentes de tipo físico que puedan causar una lesión al momento de consumir un alimento Microorganismos como E coli, Salmonella spp o Listeria monocytogenes, que pueden enfermar a los humanos. Por esto mismo es regulada por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) y el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). Los alimentos pueden volverse inseguros cuando están contaminados con bacterias, virus, parásitos, químicos o agentes físicos ajenos al producto final, y la contaminación se puede dar en cualquier etapa de producción, procesamiento, distribución, almacenamiento o preparación. Por ejemplo, los microorganismos pueden propagarse a los alimentos desde superficies sucias, utensilios o equipos que se usan durante la producción de alimento. Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA), se definen como el síndrome originado por la ingestión de alimentos y/o agua, que contengan agentes etiológicos, en cantidades suficientes, que afecten la salud del consumidor a nivel individual o colectivo.

En el planeta la carga de enfermedades de transmisión alimentaria es considerable, según la FAO cada año las ETA afectan a casi una de cada 10 personas, provocando con ello una pérdida estimada de 33 millones de años de vida saludable. Las ETA son potencialmente mortales, se estima que 420,000 personas fallecen por esta causa de las cuales 120,000 son menores de 5 años. Las enfermedades diarreicas son las más frecuentes por consumo de alimentos insalubres, representan la mitad de la carga mundial de ETA, provocada por 31 agentes etiológicos, el 70% de las enfermedades diarreicas, se origina por ingesta de Alimentos contaminados con microorganismos y toxinas, de los cuales los más frecuentes son: Norovirus, Campylobacter, E coli y Salmonella, Las ETA constituyen un problema de salud pública, En América Latina 77 millones de personas enferman por consumir alimentos insalubres, de ellos más de 9000 personas falleces a causa de estas enfermedades, siendo la población infantil un sector vulnerable a estos padecimientos pues 31 millones de niños enferman cada año y 2000 fallecen. En Latinoamérica las enfermedades

<sup>1</sup>M. en C Juan Guerrero Castillo es profesor de la carrera de ingeniería en Procesos Alimentarios de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense. Huejutla, Hidalgo. juan.guerrero@uthh.edu.mx

<sup>2</sup> Ing.Filimon Avila Badillo es profesor de la carrera de ingeniería en Procesos Alimentarios de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense. Huejutla, Hidalgo.filimon.avila@uthh.edu.mx

<sup>3</sup> ME. Francisca Lagunes Olivares, es profesora de la carrera de ingeniería en Procesos Alimentarios de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense. Huejutla, Hidalgo. francisca.lagunes@uthh.edu.mx

<sup>4</sup> M. en C. Israel Estrada García es profesor de la carrera de ingeniería en Procesos Alimentarios de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense. Huejutla, Hidalgo. Israel.estrada@uthh.edu.mx

diarreicas representan el 95% de las ETA en la región. En México la práctica común de automedicación y diagnóstico sin pruebas de laboratorio para enfermedades gastro intestinales, dificultan tener certeza en los casos de ETA que se presentan anualmente, sin embargo, se estima que en el país ocurren cada año cerca de 200 millones de episodios de diarrea por consumir alimentos contaminados es por ello por lo que la vigilancia en la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos es fundamental para disminuir la frecuencia de estos padecimientos México. no está exento de esta problemática:

De forma continua se observa que el grupo de edad más afectado es el de 15 a 44 años, que corresponde a población económicamente activa. Este grupo presenta un alto riesgo de enfermar por una eta, ya que generalmente consume alimentos fuera del hogar. El segundo grupo más afectado son los niños en edad escolar (5 a 14 años y 1 a 4 años). Las ETA pueden presentarse en cualquier lugar, aunque predominan en aquellas áreas donde se practican malos hábitos higiénico-sanitarios y en lugares en condiciones de hacinamiento. La incidencia de las eta ha aumentado alrededor del mundo, en función de factores como cambios ambientales que conducen a la resistencia antimicrobiana, el aumento de la población, la aparición de grupos poblacionales vulnerables, el rápido incremento del comercio internacional de alimentos, los avances tecnológicos en la producción, el aumento del uso de aditivos, el incremento del consumo de productos manufacturados, el recorrido de largos trayectos para su comercialización, la preferencia de alimentos de rápida preparación y el consumo de estos en la vía pública.<sup>1</sup> Los principales sitios donde se han presentado brotes de eta son instituciones o lugares en los que se encuentran concentrados grupos de personas a quienes se les suministra algún tipo de alimentación (almuerzos, comidas, refrigerios); generalmente, al indagar sobre el menú se encuentran implicados alimentos de alto riesgo (cárnicos o lácteos) cuya manipulación y conservación son muy importantes para evitar que se deterioren y causen daño a la salud.<sup>2</sup> La comunidad Universitaria de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense está conformada por 3256 personas que habitualmente consume alimentos en los establecimientos que se localizan enfrente de la institución, por lo que la vigilancia sanitaria en la preparación alimentos dentro de estos establecimientos es importante para minimizar los riesgos de brotes de Enfermedades Producidas por Alimentos.

### **Descripción del Método**

El periodo de estudio comprendió los meses de julio y agosto de 2022, se evaluó la calidad sanitaria de los alimentos comercializados en los establecimientos: 1) Tacos el güero, 2) El comedor, 3) Tacos el ángel, 4) Tacos al Pastor doña Carmen, 5) Tacos de carnita la cabaña, 6) Bocolitos, 7) Tacos de carnita doña Lety, 8) Tacos de guisado "el flaco", 9) Comedor molcajete, 10) Tacos de guisado chino, 11) Comedor mitlacualli, 12) Comedor Aylin. Procesándose un total de 60 muestras en el periodo. La calidad sanitaria de los alimentos se evaluó conforme a la presencia de Coliformes Totales, Coliformes Fecales y mesófilos aerobios

### **Análisis microbiológico**

Se realizaron de acuerdo con lo establecido en las normas NOM-110-SSA1-1994 Bienes y servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico<sup>4</sup>, NOM112-SSA1-1994 Bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable<sup>5</sup> y la NOM-092 SSA1 Bines y Servicios método para la cuenta de bacterias aerobias en placa<sup>6</sup>. Los alimentos fueron adquiridos como cualquier consumidor en cada uno de los establecimientos referidos, en su envase original, fueron trasladados en un contenedor refrigerado al laboratorio de microbiología de la carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios de la UTHH, donde fueron procesados para su análisis correspondiente.

### **Resultados**

De las 60 muestras analizadas en el laboratorio durante el periodo que duro el estudio, ninguna cumplió con los parámetros establecidos por la norma NOM-092 SSA1 en virtud de que los conteos en placa de todas las muestras analizadas tuvieron valores del orden de más de 10,000 UFC/ml, los resultados se asocian principalmente a que existe una ineficiente aplicación de las buenas prácticas de higiene (BPH), dentro de las que recaen el uso inadecuado de los utensilios para preparar alimentos como cuchillos y cucharas que generan una contaminación cruzada, así como a las partículas de polvo en suspensión que constantemente son introducidas a los establecimientos por el paso de la carga vehicular diaria. En el caso de la presencia de coliformes totales la figura 1 muestra los altos niveles de contaminación alimentaria por el incumplimiento de la norma después de aplicar el método del número más probable (NMP) del cual se observa que el establecimiento "Tacos de guisado" incumplió la norma durante todo el periodo que duro el estudio, en contraparte el establecimiento "el comedor" fue el establecimiento que estuvo dentro de la norma el 80% de las veces que se realizó el estudio. "tacos al Pastor" y "tacos de carnisas" presentaron un 80% de muestras fuera de norma,



para el resto de los establecimientos 6 de cada 10 muestras analizadas mostraron evidencia de un alto nivel de contaminación encontraron fuera de norma,

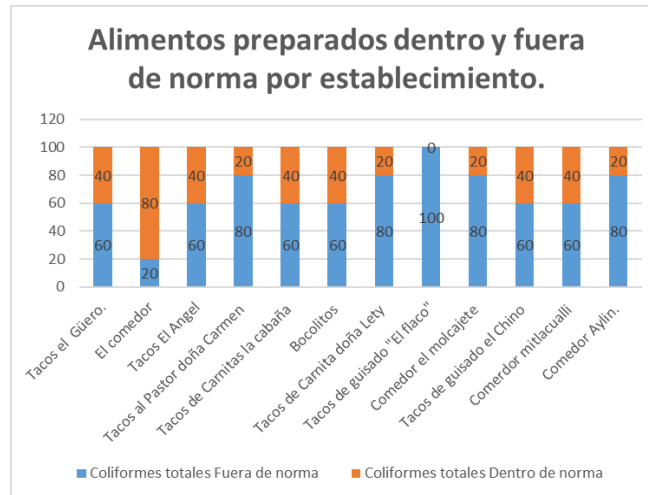


Figura 1. Porcentaje de alimentos preparados dentro y fuera de norma por establecimiento.

La presencia de microorganismos de la familia de las coliformes totales indica un serio problema de contaminación que pone en evidencia las condiciones insalubres con la que son preparados los alimentos que consumen los integrantes de la comunidad universitaria y que ponen en riesgo su salud. En la figura 2 se muestran los resultados de los análisis realizados para determinar el grado de contaminación por microorganismos de la familia de las Coliformes fecales.

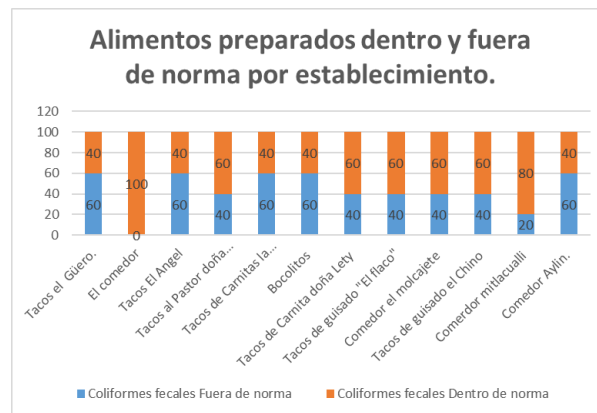


Figura 2. Porcentaje de alimentos preparados dentro y fuera de norma por establecimiento.

Los resultados muestran que solo el establecimiento “El comedor” se encontró libre de la presencia de Coliformes fecales en las muestras analizadas durante el periodo que duro el estudio. En el 41.6% de los establecimientos participantes en el estudio 6 de cada 10 muestras analizadas se encontró la presencia de coliformes fecales. cinco establecimientos presentaron una incidencia del 40% de las muestras analizadas fuera de norma, un establecimiento presento un índice del 20% de muestras contaminadas, la existencia de pruebas positivas a coliformes fecales, indica que el alimento estuvo en contacto con heces, de animales o seres humanos, la forma en que estos microorganismos llegan a los alimentos son variadas, las moscas son uno de los principales vectores que contamina constantemente los alimentos donde se posan, alrededor de los establecimientos expendedores de comida existe fauna doméstica y silvestre de la cual su materia fecal es una fuente importante de contaminación así como la mala higiene de las personas que preparan los alimentos son el principal medio de contaminación de alimentos.

## Conclusión

Los resultados muestran una importante contaminación de los alimentos que se comercializan frente a la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, lo que pone en riesgo constante la salud de las personas que los ingieren, durante el periodo de estudio los resultados demuestran que el 91 % de los establecimientos ofrecieron alimentos no aptos para el consumo humano. La presencia de coliformes fecales en alimentos que se comercializan diariamente pone de manifiesto la deficiencia en la vigilancia sanitaria por parte de la autoridad competente. La universidad Tecnológica a través del programa educativo de Ing. En Procesos alimentarios establecerá un programa de sensibilización sobre la importancia de mantener la inocuidad en los alimentos preparados y una capacitación sobre buenas prácticas de manufactura (BPM), a 7 de los 12 establecimientos que participaron en el estudio y que están interesados en mejorar la calidad de sus productos.

## Referencias

- 1.-Gutiérrez, G., “Estudio de caso. Enfermedades Trans-mitidas por Alimentos en Nicaragua”, en *Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico*, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, 2009, pp. 159-190.
- 2.-Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, Dirección de Salud Pública, Protocolos de vigilancia en salud pública. Enfermedades transmitidas por alimentos. Disponible en: <http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Protocolos%20de%20Vigilancia%20en%20Salud%20Publica/Enfermedades%20Transmitidas%20por%20Alimentos.pdf>. [Consultado el 22 de marzo de 2017].
- 3.-Caballero, T.A. y Lengomín, F.E., “Causas más frecuentes de problemas sanitarios en alimentos”, *Rev Cubana Aliment Nutr*, 1998, 12 (1): 20-23.
- 4.-NOM-110-SSA1-1994 Bienes y servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico. Diario Oficial de la Federación .1994
- 5.-NOM-112-SSA1-1994. Bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable. Diario Oficial de la Federación.1994.
- 6.-NOM-092 SSA1 Bines y Servicios método para la cuenta de bacterias aerobias en placa

# Evaluación de la Calidad Sanitaria de Aguas Frescas que se Comercializan Frente a la Universidad Tecnológica De La Huasteca Hidalguense

M. en C Juan Guerrero Castillo<sup>1</sup>, Ing. Filimon Avila Badillo<sup>2</sup>,  
ME. Francisca Lagunes Olivares<sup>3</sup> M. en C. Israel Estrada Garcia<sup>4</sup>, TSU. TSU. Azucena Tiburcio Chavero<sup>5</sup> TSU.  
Luis Alberto Candelario Hernandez<sup>6</sup> TSU. Jimena Olivares Torres<sup>7</sup>

**Resumen**— La Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense se localiza en el municipio de Huejutla, Hidalgo, localidad que se caracteriza por su alta temperatura, esto aumenta el riesgo de contraer enfermedades por el consumo de aguas frescas, toda vez que las personas que manipulan alimentos son una de las principales fuentes de contaminación. El consumo de alimentos descompuestos puede provocar enfermedades gastrointestinales, tales como diarrea, colitis, gastritis, reflujo, agruras y otros malestares. En América según la Organización Mundial de la Salud cada año 77 millones de personas enferman de ETA'S y más de 9,000 mueren. El objetivo de este proyecto fue el de determinar la calidad sanitaria de los alimentos que comercializan los establecimientos que se encuentran frente a la Universidad Tecnológica, tomando como valores de referencia la presencia de coliformes totales, coliformes fecales, Salmonella, Shiguelia, E.coli. los resultados observados demuestran que el riesgo sanitario está latente en los establecimientos debido a los procedimientos para elaborar y consumir alimentos, en los establecimientos participen en el presente estudio.

**Palabras clave**— Evaluación, Calidad, Sanitaria, Aguas frescas

## Introducción

Preparar y vender aguas frescas es una actividad comercial preponderante en la Huasteca Hidalguense, con temperaturas que sobrepasan los 38 grados centígrados durante 8 de los doce meses del año, es la razón suficiente que justifica el comercio de este tipo de productos, es común ver una gran cantidad de puestos que ofertan bebidas refrescantes de frutas de temporada, los cuales son productos que presentan grana aceptación. La mayoría de las veces la venta de aguas frescas representa un riesgo para la salud al prepararse y venderse con limitado cumplimiento en los requisitos sanitarios, los puestos ambulantes y formales de expendio de aguas frescas se localizan siempre cercanos a áreas con un número importante afluente de personas, como lo son las instituciones educativas, para el ciclo escolar 2022-2023, la comunidad universitaria de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense llegó a ser de 3256 personas, quienes en su gran mayoría consumen alimentos y bebidas en los establecimientos y comercios ambulantes que están en frente de la institución, el departamento de servicios médicos universitarios, reporta que las enfermedades diarreicas causadas por ingesta de alimentos y/o bebidas es la tercer causa de consulta médica tanto en personal como alumnado. El empleo de agua de dudosa calidad bacteriológica para la preparación de bebidas y lavado de utensilios, la presencia constante de fauna nociva, la higiene personal de quien prepara y comercializa las bebidas, las partículas de polvo en suspensión, gases de escape de vehículos, y el manejo de dinero son factores que atentan contra la calidad sanitaria de las bebidas que diariamente son consumidas principalmente por la comunidad universitaria. Las Enfermedades Transmitida Por Alimentos (ETA), constituyen un importante problema de salud pública causando anualmente en el mundo la pérdida de 33 millones de años de vida saludable saludables (FAO 2015), las enfermedades diarreicas en América Latina Representan el 95% de las ETA causando al año un total de 9000 muertes de las cuales 2000 son infantes menores de 5 años. Los principales agentes etiológicos de las ETA que se pueden encontrar en bebidas son: Bacterias del género Listeria que pueden provocar meningitis o bacteriemia, género Brucella: presente en leche y queso, género Vibrio microorganismo que genera diarreas acuosas y que es mortal si no se atiende de

<sup>1</sup> M. en C. Juan Guerrero Castillo es Profesor de Procesos Alimentarios en la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, Huejutla, Hidalgo. [juan.guerrero@uthh.edu.mx](mailto:juan.guerrero@uthh.edu.mx)

<sup>2</sup> Ing. Filimon Avila Badillo es Profesor de Procesos Alimentarios en la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, Huejutla, Hidalgo. [filimon.avila@uthh.edu.mx](mailto:filimon.avila@uthh.edu.mx) (Autor correspondiente)

<sup>3</sup> ME. Francisca Lagunes Olivares es Profesora de Procesos Alimentarios en la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, Huejutla, Hidalgo. [francisca.lagunes@uthh.edu.mx](mailto:francisca.lagunes@uthh.edu.mx)

<sup>4</sup> M. en C. Israel Estrada Garcia es Profesor de Procesos Alimentarios en la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, Huejutla, Hidalgo. [Israel.estrada@uthh.edu.mx](mailto:Israel.estrada@uthh.edu.mx)

inmediato. Virus; Virus de la hepatitis A. Paracitos, como los géneros *Toxoplasma*, *Taenia*, *Echinococcus* y *Clonorchis*, así como algunas Toxinas como la Aflatoxina y compuestos químicos como el cianuro. Las intoxicaciones alimenticias tienen una gran repercusión en los aspectos socioeconómicos de un país, ya que las ausencias forzadas afectan la productividad de todo el sistema. Se estima que 60% de los brotes de ETA son de etiología desconocida, aquéllas de origen conocido provienen con frecuencia del sector de producción animal, en cuyos casos la mayor parte son causadas por bacterias. La diarrea de los viajeros afecta de 20 a 50% de los visitantes de América Latina y el Caribe. Algunas de las enfermedades transmitidas por los alimentos se consideran una emergencia porque están ocurriendo con mayor frecuencia y han ocasionado brotes epidémicos en varios países, poniendo en evidencia la fragilidad de los programas de prevención y control de las enfermedades transmitidas por alimentos. Las ETA pueden presentarse en cualquier lugar, aunque predominan en aquellas áreas donde se practican malos hábitos higiénico-sanitarios y en lugares en condiciones de hacinamiento. La incidencia de las ETA ha aumentado al rededor del mundo, en función de factores como cambios ambientales que conducen a la resistencia antimicrobiana, el aumento de la población, la aparición de grupos poblacionales vulnerables, el rápido incremento del comercio internacional de alimentos, los avances tecnológicos en la producción, el aumento del uso de aditivos, el incremento del consumo de productos manufacturados, el recorrido de largos trayectos para su comercialización, la preferencia de alimentos de rápida preparación y el consumo de éstos en la vía pública.<sup>2</sup> En virtud de que una importante cantidad de personas de la comunidad universitaria consumen aguas frescas preparadas sin que tengan un control sanitario adecuado se determinó evaluar la calidad sanitaria de las aguas frescas que se comercializan frente a la universidad para establecer el nivel de riesgo a la salud que estas representan aplicando la norma oficial vigente para el conteo de coliformes fecales, coliformes totales y mesófilos aerobios.

### Descripción del Método

El periodo de estudio comprendió los meses de julio y agosto de 2022, se evaluó la calidad sanitaria de las aguas frescas que sirven de acompañamiento a los alimentos que se comercializan en los establecimientos: 1) Tacos el güero, 2) El comedor, 3) Tacos el ángel, 4) Tacos al Pastor doña Carmen, 5) Tacos de carnita la cabaña, 6) Bocolitos, 7) Tacos de carnita doña Lety, 8) Tacos de guisado "el flaco", 9) Comedor molcajete, 10) Tacos de guisado chino, 11) Comedor mitlacualli, 12) Comedor Aylin. Procesándose un total de 60 muestras en el periodo. La calidad sanitaria de los alimentos se evaluó conforme a la presencia de Coliformes Totales, Coliformes Fecales y mesófilos aerobios.

#### Análisis microbiológico

Se realizaron de acuerdo con lo establecido en las normas NOM-110-SSA1-1994 Bienes y servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico<sup>3</sup>, NOM112-SSA1-1994 Bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable<sup>4</sup> y la NOM-092 SSA1 Bienes y Servicios método para la cuenta de bacterias aerobias en placa<sup>5</sup>. Las aguas frescas fueron adquiridas como cualquier consumidor en cada uno de los establecimientos referidos, en su envase original, fueron trasladadas en un contenedor refrigerado al laboratorio de microbiología de la carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios de la UTHH, donde fueron procesados para su análisis correspondiente.

#### Resultados

De las 60 muestras de aguas frescas analizadas en el laboratorio durante el periodo que duro el estudio, ninguna cumplió con los parámetros establecidos por la norma NOM-092 SSA1 en virtud de que los conteos en placa de todas las muestras analizadas tuvieron valores del orden de  $10^5$  a  $10^6$  UFC/ml, los resultados se asocian principalmente a que existe una ineficiente aplicación de las buenas prácticas de higiene (BPH), dentro de las que recaen el uso inadecuado de los utensilios para preparar las bebidas como vasos, cuchillos que generan una contaminación cruzada, así como a las partículas de polvo en suspensión que constantemente son introducidas a los establecimientos por el paso de la carga vehicular diaria. En el caso de la presencia de coliformes totales la gráfica 1 muestra los elevados niveles de contaminación alimentaria de la cual se observa que los establecimientos "tacos de carnitas la cabaña" y "tacos de carnitas Doña Lety" presentan el más alto índice de contaminación con un 80% de la muestra fuera de norma. 4 de los establecimientos presentaron incumplimiento de la norma hasta en un 60% de las muestras analizadas mientras que el comedor "Mitlacualli" fue quien menor frecuencia de incumplimiento de la norma mostro al contar solo con el 20% de las muestras analizadas fuera de norma. La presencia de microorganismos las coliformes totales demuestra un importante problema de contaminación a la hora de preparar las aguas frescas incrementando con ello el riesgo de contraer enfermedades gastrointestinales quienes la consuman.

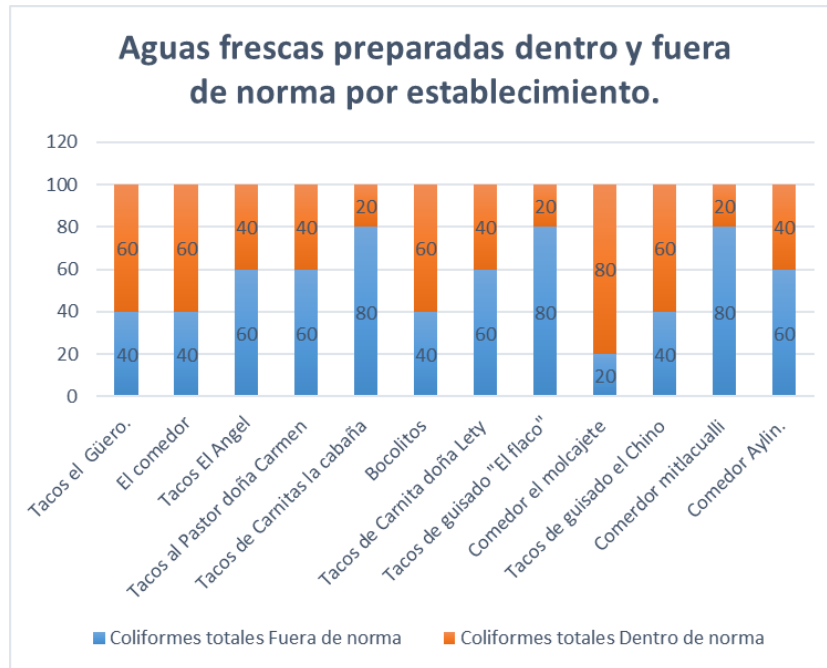


Figura 1. Porcentaje de aguas frescas dentro y fuera de norma por establecimiento.

En la Figura 2 se muestran los resultados de los análisis realizados para determinar el grado de contaminación por microorganismos de la familia de las Coliformes fecales.

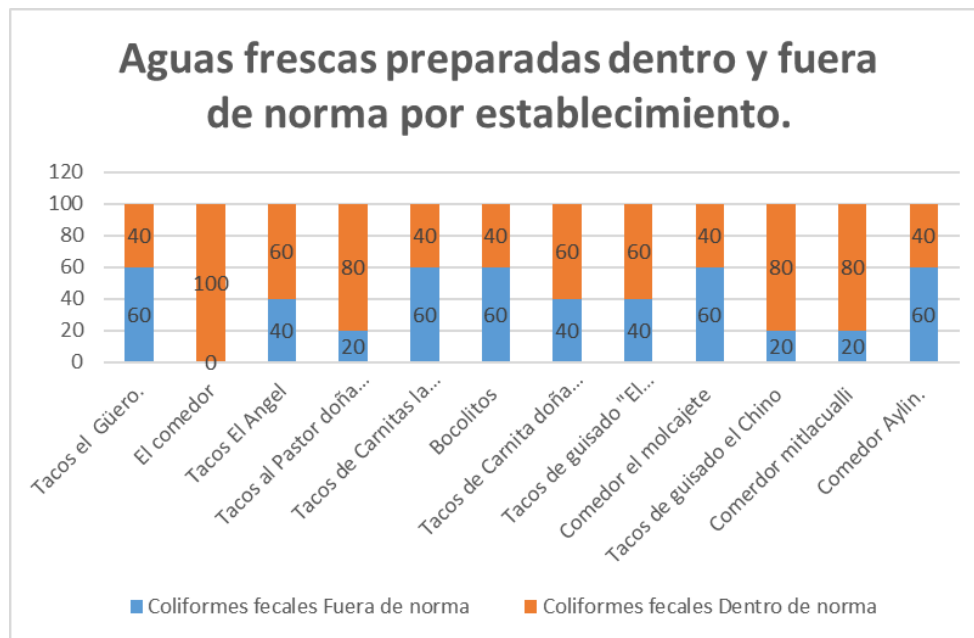


Figura 2. Porcentaje de aguas frescas dentro y fuera de norma por establecimiento

Los resultados demuestran que las aguas frescas expendidas en el establecimiento denominado "El comedor" durante todo el periodo que duro el estudio no presento contaminación con microorganismos coliformes fecales. En el 41% de los establecimientos 6 de cada 10 muestras analizadas presentaron contaminación con coliformes fecales, mientras que el 25% de ellos presentaron contaminación con fecales en 4 de cada 10 de las muestras analizadas, 3



establecimientos mostraron una menor incidencia en la presencia de coliformes fecales con un 20 % de muestras contaminadas. La presencia de microorganismos coliformes fecales en una muestra de bebidas es indicativa de que no es apta para consumo humano. Resultados positivos a coliformes fecales, indica que el alimento estuvo en contacto con materia fecal de animales o seres humanos, al realizar una inspección in situ, se pudo observar que la fauna silvestre y domestica es abundante cerca de los establecimientos que preparan y comercializan las aguas frescas, generando con importante cantidad de materia fecal que se seca y erosiona con el tiempo y es trasladada por el viento hacia las bebidas, la presencia de moscas y falta de higiene al momento de elaborar las bebidas son las causas principales de la contaminación.

### Conclusión

Los resultados muestran una importante contaminación de las bebidas que se comercializan frete a la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, lo que pone en riesgo constante la salud de la comunidad universitaria que las ingiere, durante el periodo de estudio los resultados demuestran que el 91 % de los establecimientos ofrecieron alimentos no aptos para el consumo humano. La presencia de coliformes fecales en alimentos que se comercializan diariamente pone de manifiesto la deficiencia en la vigilancia sanitaria por parte de la autoridad competente. La universidad Tecnológica a través del programa educativo de Ing. En Procesos alimentarios establecerá un programa de sensibilización sobre la importancia de mantener la inocuidad en los alimentos preparados y una capacitación sobre buenas prácticas de manufactura (BPM), a 7 de los 12 establecimientos que participaron en el estudio y que están interesados en mejorar la calidad de sus productos

### Referencias

- 1.-Gutiérrez, G., “Estudio de caso. Enfermedades Trans- mitidas por Alimentos en Nicaragua”, en *Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconó- mico*, Organización de las Naciones Unidas para la Agri- cultura y la Alimentación, Roma, 2009, pp. 159-190.
- 2.-Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, Dirección de Sa- lud Pública, Protocolos de vigilancia en salud pública. Enfer- medades transmitidas por alimentos. Disponible en: [http:// www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/ Protocolos%20de%20Vigilancia%20en%20Salud%20 Publica/Enfermedades%20Transmitidas%20por%20Ali- mentos.pdf](http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Protocolos%20de%20Vigilancia%20en%20Salud%20Publica/Enfermedades%20Transmitidas%20por%20Ali- mentos.pdf). [Consultado el 22 de marzo de 2017].
- 3.-Caballero, T.A. y Lengomín, F.E., “Causas más frecuentes de problemas sanitarios en alimentos”, *Rev Cubana Aliment Nutr*, 1998, 12 (1): 20-23.
- 4.-NOM-110-SSA1-1994 Bienes y servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico. Diario Oficial de la Federación .1994
- 5.-NOM-112-SSA1-1994. Bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable. Diario Oficial de la Federación.1994.
- 6.-NOM-092 SSA1 Bines y Servicios método para la cuenta de bacterias aerobias en placa

## DetECCIÓN DE PATOLOGÍAS GERIÁTRICAS EN LA COMUNIDAD DE XKUNCHEIL

Dra. Jaqueline Guadalupe Guerrero Ceh<sup>1</sup>, MDM. Erick Ricardo Novelo Pérez MGS<sup>1</sup>. Claudia Eunice Millán Arbez, Lic. José Francisco Duarte Mendez, MDM. Elias Contreras Cordero, Dr. Gustavo Xavier Pérez Díaz, Ruben Eleazar Poc Ortigón, Paula Cecilia Noj González, Luis Emanuel Can Sanchez, Yujayna C. Salazar Aguilera, Nichte H. Sunza Mederos

**Resumen**—En la comunidad de Xkuncheil (Tenabo) se realizó un estudio dirigido a las personas mayores que residen en este Ejido, se integró un equipo de profesionales en gerontología, fisioterapia, con la supervisión de un Geriatra, se recibió capacitación y posteriormente se acudió al ejido para realizar una visita casa por casa para detectar las enfermedades no transmisibles, es un estudio de enfoque mixto, alcance descriptivo y diseño experimental del tipo cuasi experimento, se hizo un muestreo estratificado por conglomerado, se aplicó un modelo de atención basado en la persona, se contó con el apoyo de las autoridades del ejido y comisaría, como parte de la intervención gerontológica se incluyó la visita de un geriatra.

**Palabras clave**— Intervención gerontológica, Enfermedades no transmisibles, Gerontología comunitaria, Adherencia terapéutica y Calidad de vida.

### Introducción

La intervención gerontológica es una acción importante que se debe promover con fines de prevención, con la intención de aplicarla, se analizaron diversas comunidades en el Estado de Campeche, resultando la más factible y viable el ejido de Xkuncheil perteneciente al Municipio de Tenabo, el cual cuenta con una población de 105 habitantes de los cuales 26 fueron consideradas por su edad y algunas a pesar de no tener la edad, se consideraron debido a que expresaron su interés por cuidar y mejorar su salud.

El equipo para este estudio está integrado por tres docentes: un fisioterapeuta, dos gerontólogos y el grupo de estudiantes y egresados que colabora en la planeación y ejecución en las actividades que se desarrollan en las visitas.

Objetivo general: Mejorar la calidad de vida de los adultos mayores del ejido de Xkuncheil a través de una intervención geriátrica y fisioterapéutica.

### Descripción del Método

Este estudio tiene un enfoque mixto, con un alcance descriptivo y un diseño experimental, del tipo cuasiexperimento. Se trabajó con el 100% de la población, no se tuvo muestra, un total de 26 personas mayores, se aplicaron seis escalas de valoración: Auto percepción de la salud, OARS, Mini-Nutriciotional Asesmen-Short Formt, Prueba cronometrada levántate y anda, Evaluación de movilidad orientada por el desempeño, MOCA.

Se diseñó una intervención integrada por una valoración gerontológica integral, que se aplicó al inicio, posteriormente se realizaron visitas domiciliarias en donde se identificaron las características de la persona y se diseñó un plan que atendiera cada uno de los aspectos de salud identificados, se realizaron diez visitas, los días sábado por la mañana, iniciando con la toma de signos vitales y medición de glucosa.

### Referencias bibliográficas

El impacto de las enfermedades no transmisibles en la salud

El término enfermedades no transmisibles (ENT) es un término que se ha usado a partir de los últimos años, aproximadamente desde el año 2010, es un tema importante para los gerontólogos es los aspectos que debe trabajar para desarrollar mejor su intervención, una de las principales ENT que existe en todas las sociedades es la diabetes mellitus, al respecto Salvador, M. et al. (2022) *Diabetes mellitus en el anciano, prevalencia e incidencia: resultados de estudio Fibra*. Revista brasileña de geriatría y gerontología. De acuerdo con la fuente está mencionar que” Se estimó la prevalencia de diabetes al inicio y en el seguimiento y se verificó su asociación con las variables consideradas en el estudio mediante la prueba chi-cuadrado de Pearson o la prueba exacta de Fisher, considerando un nivel de significación del 5%”. (pág. 4). Tomando en consideración los resultados finales de este artículo podemos evidenciar que es posible la reducción en la incidencia de personas que llegasen a padecer diabetes mellitus, como es el caso del sujeto de estudio.

<sup>1</sup> Profesor Investigador de Tiempo Completo adscrita a la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Campeche, [jguerre@uacam.mx](mailto:jguerre@uacam.mx)

Real, J. (2020) Diabetes como paradigma del impacto de las enfermedades no transmisibles. Este artículo hace referencia al impacto social y para los sistemas de salud que representan las enfermedades no transmisibles como lo es la diabetes mellitus “Las enfermedades no transmisibles, en concreto las enfermedades crónicas con alta prevalencia, suponen un reto para los sistemas sanitarios de la Unión Europea.” (pág. 27) después de realizar la lectura a la cita anterior se puede destacar como la alta prevalencia de las enfermedades no transmisibles entre las cuales podemos encontrar a la diabetes mellitus e hipertensión representan una problemática importante para los sistemas sanitarios y para la población en general debido a su alta y creciente incidencia.

Ramos, W. (2014) *Enfermedades no transmisibles: efecto de las grandes transiciones y los determinantes sociales*. Artículo que hace referencia a factores de riesgo que impactan en las enfermedades no transmisibles, el nivel social y los bajos recursos económicos. “El costo derivado de las ENT merma significativamente los presupuestos familiares, sobre todo en las familias de ingresos más bajos. Los tratamientos para la diabetes, el cáncer, las enfermedades cardiovasculares y las enfermedades respiratorias crónicas pueden ser prolongados y por consiguiente, caros” (pág. 5). Razón por la cual se debe de prevenir todo este tipo de situaciones, la educación y orientación para las personas es de suma importancia.

#### La intervención gerontológica

La intervención gerontológica es una acción importante para la prevención de las enfermedades en la comunidad. Pino, M. Et al (2010) *Diseño, implementación y evaluación de un programa de educación para la salud con personas mayores*. La Revista de ciencia y salud colectiva, en una de sus investigaciones dice que “Para realizar la evaluación de la fase de desarrollo del programa de intervención educativa nos centramos en el grado de dominio de los contenidos trabajados, transferencia a la vida diaria y satisfacción obtenida por las personas mayores” (pág. 296). Es importante reconocer cuánta información dada a las personas es comprendida por ellas. para que no existan dudas sobre lo que es y cómo abordarlo.

Valorar y tomar en cuenta las preferencias de los pacientes para su intervención gerontológicas es de gran importancia para la implementación de un programa de cuidados para el paciente como se menciona en la siguiente cita de Rodríguez, T. (2016) *Fragilidad en el adulto mayor: detección, intervención en la comunidad y toma de decisiones en el manejo de enfermedades crónicas*. Revista de salud pública. Hace mención sobre el envejecimiento patológico y la intervención “La fragilidad puede ser un método pronóstico, es decir, ayuda para la toma de decisiones. La adopción de cuidados invasivos, conservadores o paliativos no solo dependen del pronóstico de los pacientes, sino, sobre todo, de sus valores y preferencias de cuidado” (párr. 35). La cita anterior demuestra la importancia de una correcta valoración del paciente gerontológico para la aplicación de una buena intervención, tomando en cuenta los datos obtenidos durante la valoración de dicho paciente y las preferencias de este para que la intervención le resulte cómoda y tenga una mejor adherencia terapéutica la cuál va a generar resultados de calidad.

#### La intervención fisioterapéutica

Siempre es importante evaluar los resultados de toda intervención, debido a que las características de este artículo se apegan a lo trabajado en la comunidad se ha seleccionado a Almaraz, S. (2019) *Análisis de los efectos en la capacidad funcional de adultos mayores de 65-75 años de edad mediante el sistema de realidad virtual IREX*, en la revista de fisioterapia en donde se aplican ejercicios terapéuticos. “El tratamiento consta de 18 sesiones; 3 por semana (lunes, miércoles y viernes) en un período de 6 semanas. Cada sesión fue basada en favorecer la capacidad funcional y el equilibrio con la aplicación del sistema de realidad virtual” (pág. 15) esta sugerencia encontrada en este artículo fue considerado para fines de la integración de la intervención en la comunidad.

Es evidente que el ejercicio es importante en la vida de todas las personas, la inactividad es de donde surgen los problemas, a respecto Jara, R. (2015) *Efectos del ejercicio en adultos mayores.*, en este artículo explica cada uno de los beneficios del ejercicio en diferentes patologías geriátricas. “Los ejercicios de fuerza y resistencia mejoran la funcionalidad y reducen el dolor de la artrosis de rodillas, pero el ejercicio excesivo puede aumentar el daño y el dolor en pacientes con debilidad de sus cuádriceps. Se deben realizar ejercicios de fortalecimiento de cuádriceps para reducir la carga sobre las rodillas.” (pág. 298) esta es una técnica que se aplicó en algunos de los pacientes valorados de la comunidad de Xkuncheil

### Comentarios Finales

En este espacio se describirán los aportes de los estudiantes que colaboran en el proceso de investigación:

Can Sánchez Luis Emanuel: En la realización de este proyecto he tenido la oportunidad de identificar patologías en adultos mayores con diferentes rangos de edad, he aprendido sobre cómo abordar a las personas mayores y empatizar con respecto a su estado de salud. Durante la aplicación de este proyecto he aprendido más acerca de las exploraciones y valoraciones físicas, este proyecto me ha proveído del conocimiento, sobre el estilo de vida de personas en

comunidad y todas las necesidades que estos presentan, he aprendido sobre las características de diferentes patologías y cómo identificarlas.

Noj González, Paula Cecilia: Durante el proceso de investigación realizada en el ejido de Xkuncheil mis aportes fueron apoyo al equipo en la realización de los expedientes gerontológicos así como la intervención gerontológica de cada persona mayor que se encuentra en la población de estudio de dicho ejido por medio de visitas domiciliarias, durante la realización de esta investigación he adquirido nuevos conocimientos en la exploración y valoración física, en el área gerontológica comunitaria y las intervenciones gerontología integrales, para poder así brindar atención de calidad a las personas mayores, cuidadores primarios y sus familiares.

Poc Ortégón, Rúben Eleazar: Mi participación en este proyecto me hizo comprender y valorar la necesidad de la Persona Mayor en el entorno biopsicosocial, como parte de mi intervención me enfoqué en valoración mediante escalas para poder dar tratamiento gerontológico de primer nivel y obtener resultados certeros. Y como base fundamental la investigación me fue de gran ayuda para poder dar una educación de calidad para el cuidador o familiar, todo basado en evidencia. De manera personal pude analizar la disponibilidad e interés de cada participante, y como poder apoyare en cuanto a su limitante.

Salazar Aguilera, Yujayna Concepción: Al ser parte de este proyecto he aprendido a trabajar en un equipo, y que si nos apoyamos entre todos nos complementamos para que las cosas puedan salir con éxito. Estar en el ejido he observado las necesidades de cada una de las Personas Mayores y así pude visualizar que no todos viven de la misma manera, en este proyecto puede tener más comunicación, pude escuchar a cada AM. Aprendí de cada uno de mis compañeros y de los maestros que nos acompañaban, obtuvimos un poco más de conocimiento con la visita de un Dr. que se encuentra ubicado en puebla que nos pudo compartir sus experiencias, conocimientos y nos enseñó algunas cosas que no sabíamos o si es que lo sabíamos era para reforzarlo.

Sunza Mederos, Nicté Ha: Durante el proyecto Xkuncheil participé en la elaboración de expedientes gerontológicos, estos me dieron la oportunidad de aprender a identificar patologías y de igual manera a intervenir de manera gerontológica aplicando escalas y la valoración física, a cada adulto mayor de acuerdo a su edad y necesidad. Este proyecto me enseñó a trabajar en equipo, a identificar las necesidades de la población adulta mayor, a tener más confianza en mí, a desenvolverme mejor en el área social, y a relacionarme con las personas que me rodean.

### Resumen de resultados

Tomando como base los resultados obtenidos en el proceso de valoración gerontológica y el análisis estadístico de datos, los cuales indican que las personas mayores padecen de polipatologías y que al mismo tiempo, las enfermedades no transmisibles presentan alteraciones subsecuentes. Las enfermedades que se encontraron en los veintiséis sujetos de estudio, con mayor prevalencia (con 38.46% cada una) son: Diabetes Mellitus e Hipertensión Arterial. Mientras que las de menor prevalencia (con 3.84% cada una) son: Artritis Reumatoide, Hipotiroidismo, Hipercolesterolemia, Hiperplasia Prostática, Asma y Gastritis; con un porcentaje de 23% de personas sanas y 77% con diversas patologías. Por lo que es de suma importancia que se generen planes de intervenciones gerontológicas centrados en los pacientes, con guía y seguimiento de cada uno para evitar que en los sujetos que tienen comorbilidad asociada se comprometa su calidad de vida a corto plazo, por no llevar el seguimiento con un médico geriatra que les elabore un expediente completo y les lleve un correcto control, ya que asisten a consultorios informales, con tratamientos diferentes eventuales y un nulo apego al mismo.

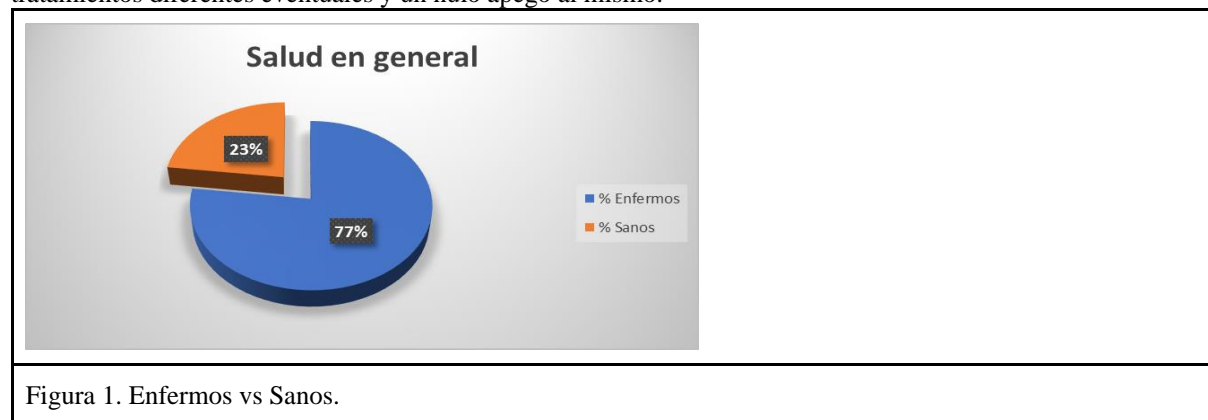


Figura 1. Enfermos vs Sanos.

Polipatologías en 20 de los 26 sujetos de Estudio	
Patología	Porcentaje
Diabetes (mellitus) Tipo 2:	38.46
Asma:	3.85
Hipertensión:	38.46
Hipotiroidismo:	3.85
Hipercolesterolemia:	3.85
Artritis Reumatoide:	3.85
Hiperplasia Prostática:	3.84
Gastritis:	3.84

Tabla 1. Polipatologías de los sujetos de estudio.

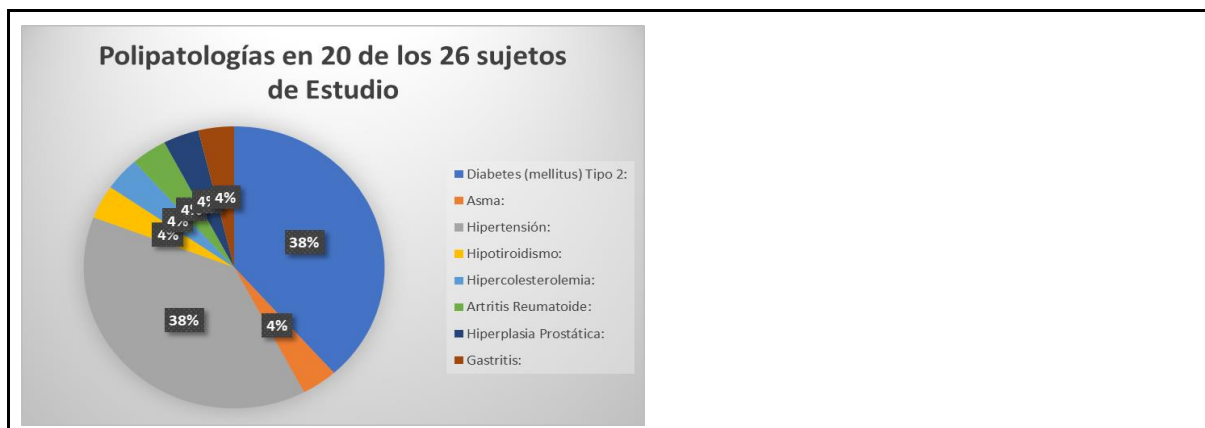


Figura 2. Polipatologías de los sujetos de estudio.

### Conclusiones

Tomando como base los resultados obtenidos en el proceso de intervención gerontológica los cuales indican que las personas mayores padecen de polipatología y que al mismo tiempo, las enfermedades no transmisibles presentan alteraciones subsecuentes. Las enfermedades que se encontraron en los veintiséis sujetos, de los cuales con mayor prevalencia son: Diabetes Mellitus e Hipertensión Arterial. Mientras que las de menor prevalencia son: Artritis Reumatoide, Hipotiroidismo, Asma y Alcoholismo. Por lo cual es de suma importancia que se generen plan de intervenciones gerontológicas centrados en los pacientes, con guía y seguimiento de cada paciente para evitar que los sujetos que tiene comorbilidad asociada se comprometa su calidad de vida a corto plazo ya que no llevan un seguimiento con un médico geriatra que lleve un control o expediente, ya que asisten a consultorios informales, con tratamientos diferentes eventuales y un nulo apego al mismo.

### Recomendaciones

El grupo multidisciplinar y académico propone generar un programa de intervención gerontológica a un corto plazo, con el objetivo de prevención de desarrollo de comorbilidad en las personas con patologías estudiadas. Involucrando a las autoridades ejidales, con el fin de gestionar políticas y acciones sociosanitarias, por ende, los índices de morbimortalidad se pudiesen disminuir.

En las políticas y acciones sanitarias se gestionaría en el centro de salud ejidal el servicio médico de planta, porque se carece de este servicio, complicando la detección, intervención sociosanitaria oportuna, que recae en la afectación de la calidad de vida de la población.

Las intervenciones se abordarán de manera individual, centrado en el paciente y a la patología que ya tienen, interviniendo de manera biológica, como: asistencia por profesionales (geriatra, gerontólogo, fisioterapeuta), cada uno con respectivas disciplinas con su programa de intervención coordinados en sincronía, para preservar y mejorar la calidad de vida de cada uno de los sujetos de estudio y de la población en general.



## Referencias

- Almaraz-Moctezuma, Sofía del Carmen, Sánchez-Barrera, Erendira y Vázquez-Chacón, Verónica. Análisis de los efectos en la capacidad funcional de adultos mayores de 65-75 años de edad mediante el sistema de realidad virtual IREX. *Revista de Fisioterapia*. 2019, 3-10: 14-20 [https://www.ecorfan.org/taiwan/research\\_journals/Fisioterapia/vol3num10/Revista\\_de\\_Fisioterapia\\_V3\\_N10\\_2.pdf](https://www.ecorfan.org/taiwan/research_journals/Fisioterapia/vol3num10/Revista_de_Fisioterapia_V3_N10_2.pdf)
- Rodríguez Díaz O. Rehabilitación funcional del anciano [artículo en línea]. *MEDISAN* 2009;13(5) [consulta: 5/03/2022]. <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v13n5/san14509.pdf>
- Rafael Jara L. Efectos del ejercicio en adultos mayores. *Rev Hosp Clín Univ Chile*. 2015; 26: 293 Disponible en: <https://www.enfermeriaaps.com/portal/wp-content/uploads/2017/04/Efectos-del-ejercicio-en-adultos-mayores.pdf>
- Real, J. (2020). Diabetes como paradigma del impacto de las enfermedades no transmisibles. página inicial 27, página final 29. Servicio de Endocrinología y Nutrición, Hospital Clínico Universitario de Valencia, Departamento de Medicina, Universitat de València, INCLIVA-CIBERDEM. Disponible en [https://www.researchgate.net/profile/Jose-Real/publication/338678549\\_Diabetes\\_como\\_paradigma\\_del\\_impacto\\_de\\_las\\_enfermedades\\_no\\_transmisibles/links/5ea2c283a6fdcc88fc3a2f10/Diabetes-como-paradigma-del-impacto-de-las-enfermedades-no-transmisibles.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jose-Real/publication/338678549_Diabetes_como_paradigma_del_impacto_de_las_enfermedades_no_transmisibles/links/5ea2c283a6fdcc88fc3a2f10/Diabetes-como-paradigma-del-impacto-de-las-enfermedades-no-transmisibles.pdf)
- Martha Vera. Significado de la calidad de vida del adulto mayor para sí mismo y para su familia. *An Fac Med Lima*. 2007; 68(3):284-290 disponible en <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v68n3/a12v68n3>
- Hernández-Rodríguez J, Licea-Puig ME. Generalidades y Tratamiento de la Sarcopenia. *MÉD.UIS*. 2017;30(2):71-81. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/muis/v30n2/0121-0319-muis-30-02-00071.pdf>
- Christopher Rojas Bermúdez; Aldair Buckcanan Vargas; Gabriela Benavides Jiménez. Sarcopenia: abordaje integral del adulto mayor. *Revista Médica Sinergia*. 2019; 4(5):24 – 34 Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/sinergia/rms-2019/rms195c.pdf>
- Oswaldo Ceballos Gurrola, Javier Álvarez Bermúdez, Rosa Elena Medina Rodríguez. Actividad física y calidad de vida en adultos mayores. Un análisis en la Ciudad de Monterrey. *El Manual Moderno*. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/4476/1/Capitulos%20de%20libro.pdf>

## Notas Biográficas

**Dra. Jaqueline Guadalupe Guerrero Ceh** es profesor investigador de tiempo completo en el programa educativo Licenciatura en Gerontología, Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Campeche (UAC), México, es líder del proyecto de investigación, actualmente funge el cargo de Directora General de la Coordinación General Académica en la UAC, cuenta por perfil PRODEP, es autora de artículos científicos nacionales e internacionales, además dirige Tesis en nivel de Licenciatura, Maestría y Doctorado.

**MDM. Erick Ricardo Novelo Pérez** es profesor e investigador de tiempo completo en el programa educativo de la Licenciatura en Fisioterapia de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Campeche. Coordinador de la Licenciatura en Fisioterapia de la UAC. Actualmente es colaborador de este proyecto.

**MGS. Claudia Eunice Millán Arbez** con formación en Licenciatura en Gerontología, Licenciatura en Enfermería y Maestría en Gerontología Social, es profesor de medio tiempo, responsable de Prácticas Clínicas, miembro del Comité Curricular y de apoyo en el área de tutorías, en el Programa Educativo de la Licenciatura en Gerontología de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Campeche. De igual forma, actualmente presto servicios de Enfermería de manera particular.

**Lic. José Francisco Duarte Méndez** es docente de asignatura en el programa educativo Licenciatura en Gerontología, de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Campeche, ha colaborado en proyectos de investigación y en coautoría en artículos científicos, así como participación en ponencias.

**MCM. Elías Contreras Cordero**, es profesor e investigador de tiempo completo en los programas educativos de las Licenciatura en Fisioterapia y Gerontología de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Campeche, Responsable del comité de investigación de la licenciatura en Gerontología, del Programa de calidad de la licenciatura en Gerontología y del Sistema de Gestión Ambiental de las licenciaturas en Gerontología y Fisioterapia, es coautor de artículos científicos nacionales e internacionales y participante de ponencias, además ha sido revisor y director de Tesis en nivel de Licenciatura.

**Dr. Gustavo Xavier Pérez Díaz** es Médico especialista en geriatría y gerontología, con Maestría en nutrición clínica, Máster en neuropsicología, Máster en trastornos neurocognitivos y demencia, Doctorante en Salud Mental, docente del Consejo Mexicano de Geriatría y Gerontología, docente de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, Secretario del Colegio de Gerontólogos Geriatras de Puebla, miembro de la Sociedad Española de Geriatría y Gerontología, miembro de la Asociación Mexicana de Nutriología y miembro del Colegio de Gerontólogos Geriatras de Puebla

**Ruben Eleazar Poc Ortegón**, es pasante de la Licenciatura en Gerontología en la Universidad Autónoma de Campeche (UAC) México, actualmente colabora en esta investigación.

**Paula Cecilia Noj González** egresada de la Licenciatura en Gerontología en la Universidad Autónoma de Campeche (UAC) México, realizando Tesis como modalidad de titulación; ha colaborado en investigaciones y ponencias en coautoría.

**Luis Emanuel Can Sanchez** es estudiante de la Licenciatura en Gerontología en la Universidad Autónoma de Campeche (UAC) México, ha colaborado en investigaciones que se han presentado en ponencia en congresos y actualmente colabora en esta investigación.

**Yujayna Concepción Salazar Aguilera** es estudiante de la Licenciatura en Gerontología en la Universidad Autónoma de Campeche (UAC) México. Con experiencia en la atención domiciliaria de personas mayores, colabora en proyectos de investigación.

**Nicte Ha Sunza Mederos** es estudiante de la licenciatura en Gerontología en la Universidad Autónoma de Campeche (UAC) México. Con experiencia en la atención domiciliaria, colaborado en proyectos de investigación.

---

i

# Una Aproximación Práctica a la Elaboración de Modelos de Diseño con Materiales Textiles y Equipos de Corte CNC

MDI. Lorena Guerrero Morán<sup>1</sup>

**Resumen-** En el ámbito de la fabricación digital se ha dado en años recientes el surgimiento de un nuevo mercado, el de los equipos de control numérico para uso personal, donde encontramos los plotters de corte de cama plana, equipos que permiten el maquinado de materiales laminados de poco espesor y que por su bajo costo e interfaces simples son accesibles para cualquier usuario con conocimientos básicos de cómputo. En este contexto y para entender las prestaciones que ofrecen estas tecnologías en la fabricación de modelos de diseño, hemos realizado una primera aproximación centrada en el análisis de los maquinados automatizados con materiales textiles en la elaboración de modelos a escala realizados por estudiantes de los primeros trimestres de la licenciatura en Diseño de la UAM Cuajimalpa.

**Palabras clave-** CNC, educación, CAD, CAM, textil

## Introducción

La manufactura digital es en esencia un proceso de transición de lo analógico a lo digital y viceversa, que le permite al diseñador emplear las ventajas de cada uno de estos procesos para la resolución de problemas, agilizando tiempos en la materialización de las propuestas, incrementando la eficiencia en el uso de recursos, entre otras cosas.

Actualmente, lo verdaderamente disruptivo en este ámbito, es la sinergia que se ha logrado entre sistemas CAD-CAM para posibilitar un flujo de trabajo donde se puede ir materializando el diseño en sus distintas fases de desarrollo, para analizar o evaluar aspectos específicos que retroalimentan la visualización hasta llegar al punto de la especificación digital para su fabricación, sin embargo, el uso de estas tecnologías para trabajar la configuración formal de un diseño y su posterior materialización mediante procesos de manufactura digital, requiere de una serie de conocimientos y habilidades en el manejo de los sistemas CAD-CAM que condicionan los resultados obtenidos, y con los cuales no cuentan los estudiantes de licenciatura al inicio de su formación, de ahí que la aproximación tradicional para la visualización análoga de las soluciones en esta etapa, se realice mediante modelos elaborados con materiales de fácil acceso y herramientas manuales.

No obstante, en el panorama emergente de equipos CAM portátiles o para uso personal, una de las líneas de desarrollo que se trabaja para incrementar su inserción en el mercado, busca simplificar la interfaz CAD-CAM para hacerlos accesibles a usuarios con conocimientos básicos de cómputo (Baudish, P. y Mueller, S., 2016), es decir, usuarios novatos, como lo serían estudiantes que inician su formación profesional, lo que abre una ventana de oportunidad para explorar las posibilidades que ofrecen estos equipos en la elaboración de modelos durante el proceso de diseño.

En este contexto, es necesario señalar que la forma en que operan los equipos de manufactura digital personal comparativamente con los otros equipos de control numérico, varía en los pasos que hay que seguir para transitar del diseño digital (CAD) a la materialización de los mismos (CAM) y en el nivel de injerencia que se tiene en el manejo de los parámetros del maquinado. Mientras que en la mayoría de equipos CNC, como señala Ford (2016) posterior a la fase de dibujo o modelado digital se requiere de una fase de especificación formal que se lleva a cabo en un programa de cómputo diferente al empleado para diseñar, que convierte esta información en una serie de instrucciones que el equipo CNC necesita para poder ejecutar el maquinado; en los equipos CNC personales, específicamente en los plotter de corte, el input principal para el maquinado es el dibujo digital, es decir, esta fase de conversión a instrucciones sucede de manera interna en el sistema del equipo, lo que ayuda a simplificar la interfaz para el usuario, volviéndola más accesible a usuarios novatos, pero también establece límites a las posibilidades de ajuste en los parámetros del maquinado, pues estos vienen pre-configurados de acuerdo al material de trabajo y permiten variaciones muy concretas, que también es necesario explorar para observar las posibilidades reales que ofrecen estos equipos para la elaboración de modelos en diseño.

---

<sup>1</sup> La MDI. Lorena Guerrero Morán es profesora investigadora del Departamento de Teoría y Procesos del Diseño de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, México. Iguerrero@cua.uam.mx

## Descripción del Método

La primera etapa de la investigación se centró en el análisis de la compatibilidad de archivos generados en diferentes programas CAD de trazo vectorial con el software de los equipos de corte CNC a usar en la elaboración de los modelos. Para ello, se generaron archivos digitales en programas de patente como *Illustrator*®, *AutoCad*® y *Corel Draw*® y algunos de acceso libre como *Ink Scape* que se exportaron en los formatos compatibles con la versión básica de *Cricut Design Space*®: DXF y SVG, los cuales permitieron observar el comportamiento de cada software en el proceso de conversión de la información para el maquinado y posteriormente, se realizaron pruebas de corte en telas de fibras sintéticas y naturales usadas habitualmente en la elaboración de modelos, que tienen diferentes niveles de espesor y rigidez, como son el fieltro sintético, telas de algodón, rayón y mezclilla para observar las características del maquinado empleando los valores predeterminados para estos materiales. Para estas pruebas se utilizó la herramienta de corte recomendada para el corte de telas, la cuchilla rotatoria (*Rotary blade*) y como soporte del material durante el maquinado, el tapete de corte para textiles de la marca.

En la segunda etapa, se realizó el corte de piezas con diferente grado de complejidad formal para observar la calidad del maquinado automatizado respecto a las configuraciones formales que desarrollan los estudiantes para sus soluciones de diseño, el parámetro principal que se consideró en este proceso fue el grado de fidelidad obtenido en la figura recortada respecto a la figura dibujada en CAD.

Finalmente, se relacionó la información de las etapas previas, para realizar recomendaciones que apoyen el trabajo con estos equipos en UEA de los trimestres iniciales, específicamente en el laboratorio de diseño básico bi y tridimensional y el laboratorio de diseño integral I.

## Desarrollo y Resultados

Durante la fase de análisis de compatibilidad de los archivos CAD con el programa *Cricut Design Space*, se pudo observar que todos los archivos DXF y SVG generados por los diferentes programas de trazo vectorial son reconocidos por el programa, sin embargo, en la mayoría de los casos, al abrir el archivo se modifica la dimensión del diseño, aunque se mantiene la proporción entre elementos, haciendo necesario ajustar el tamaño directamente en el área de trabajo del programa del equipo. De igual manera, se detectó que los archivos en formato DXF generados por programas trabajados en la plataforma MACOS® presentaban errores al abrirlos en el programa, apareciendo elementos duplicados, contornos segmentados o curvas convertidas a segmentos rectos. Un análisis detallado de los archivos nativos generados por los estudiantes, permitió identificar que algunos de estos problemas derivan del proceso constructivo del dibujo digital, por ejemplo, en el caso del programa *Illustrator*®, si se emplea la herramienta de calco de imagen para convertir a trazo vectorial una imagen, el resultado es un dibujo con una gran cantidad de nodos, lo que se traduce en un nivel de información mayor que debe procesar el programa que genera las instrucciones para el equipo CNC, dando lugar a errores. En otros casos, era cuestión de la visibilidad de los elementos dibujados al momento de exportar el diseño, pues trazos duplicados o figuras sin contorno y con relleno del color de fondo, no se veían en pantalla en el programa CAD pero estaban trazados y por ende eran parte de la información que se exportaba.

En este punto, es necesario precisar que el programa del equipo, al abrir el archivo DXF o SVG genera una capa por cada elemento del diseño sean estos planos o líneas, situación que permite ocultar o eliminar elementos que se hayan exportado por error en el dibujo para que no interfieran con el maquinado. Asimismo, esta condición de las múltiples capas, da la posibilidad de programar cortes consecutivos, es decir, un maquinado por cada elemento, permitiendo de esta manera realizar cambios de material entre operaciones, o si se requiere que todas las piezas se corten en una sola operación, se deben seleccionar todas las capas y elegir la herramienta “adjuntar” para que el programa lo reconozca como una unidad.

En las pruebas de corte de los materiales textiles, en todos los casos se usó un tapete semirígido para posicionar y fijar el material durante el maquinado, pues además de ser uno de los parámetros establecidos para poder realizar el corte, este elemento permite estabilizar el material, evitando posibles atascos provocados por tela que se enrolla en los rodillos del equipos, y garantizando que la cuchilla atravesase todo el espesor de la tela, lo que es particularmente importante en telas flexibles o elásticas que son susceptibles de moverse durante el maquinado.

Las primeras pruebas que se llevaron a cabo, permitieron observar que en general, con los parámetros prestablecidos se obtiene un corte completo del material, sin embargo, en el caso de las telas delgadas de algodón y el fieltro sintético, con la presión estándar, la cuchilla llega a atravesar la capa superficial del material de soporte, y en casos de telas más gruesas como la mezclilla, con la presión estándar quedan puntos donde el corte no atraviesa por completo la tela. Esta situación, hizo necesario realizar pruebas complementarias disminuyendo la presión, para

poder cortar el material sin afectar el soporte y en otros casos, aumentando la presión para garantizar el corte completo de las piezas. Los ajustes en la presión recomendados para cada material se muestran en el Cuadro 1.

Material comercial	Material en el equipo	Presión predeterminada	Presión recomendada
Fieltro acrílico de 1 mm	Fieltro, tela acrílica	1995	1800
Fieltro acrílico de 1.5 mm	Fieltro, tela acrílica	1995	1750
Tela de algodón <u>bombasy</u> ( <i>tela liviana ligeramente afelpada</i> )	Algodón ligero	1750	1600
Tela de algodón bramante o popelina	Algodón liso	1370	1300
Tela de algodón lisa con adhesivo <u>termoactivo</u>	Algodón ligero	1750	1700
Rayón	Rayón	1040	1050
Mezclilla delgada	Mezclilla	1943	1950

Cuadro 1. Ajustes de presión en el corte de textiles

En esta fase de pruebas complementarias se observó que la interfaz del programa si bien está pensada para facilitar el proceso de conversión de la información gráfica en instrucciones para el corte, propone una interacción que oculta la mayor parte de la información técnica sobre los parámetros para el maquinado al usuario, presentando un proceso tipo caja negra, donde el usuario selecciona en un listado pre-configurado el material con el que trabajará, seguido de la elección de la presión del corte entre tres opciones: predeterminado, más o menos, para finalmente, recibir la indicación del tipo de herramienta que se requiere cargar en el equipo para proceder al corte del material seleccionado.

En este contexto y con la necesidad de hacer ajustes en la presión de la herramienta de corte, se hizo uso de la opción “Configuración de materiales” donde a partir de los parámetros de referencia de alguno de los materiales pre-configurados, se puede crear un nuevo material en el que el usuario puede ajustar los parámetros de presión de corte, tipo de cuchilla y opción de multicorte, que se refiere al número de pasadas en un maquinado. En el caso de materiales que se cortan con la cuchilla rotatoria, se puede elegir la presión de corte en un rango entre los 0 y 4000, sin embargo, se requiere de varias pruebas para identificar la presión de corte adecuada para el material, por ejemplo, la presión estándar para el fieltro acrílico es de 1995, como se requería bajar la presión para no comprometer el material de soporte de la tela, se realizaron pruebas de corte con presiones de 1975, 1950, 1900, 1850, 1800 y 1750 para poder establecer que la presión más adecuada es la de 1800.

En la segunda etapa, que se basó en el corte de patrones de costura para juguetes desarrollados por los estudiantes de la licenciatura, se inició con el corte de piezas de baja complejidad, basadas en curvas amplias donde las transiciones y cambios de dirección son graduales, lo que no requiere movimientos bruscos de la herramienta de corte (Figura 1a), posteriormente se cortaron piezas de complejidad media, basadas en curvas cerradas, líneas quebradas, transiciones o cambios de dirección en áreas menores a 10 milímetros (Figura 1b), para finalmente, proceder al corte de los elementos que presentaban mayor complejidad formal ya sea por su tamaño reducido - inferior a 10 milímetros, la presencia de ángulos cerrados y cambios de dirección numerosos en la línea de contorno (Figura 1c).

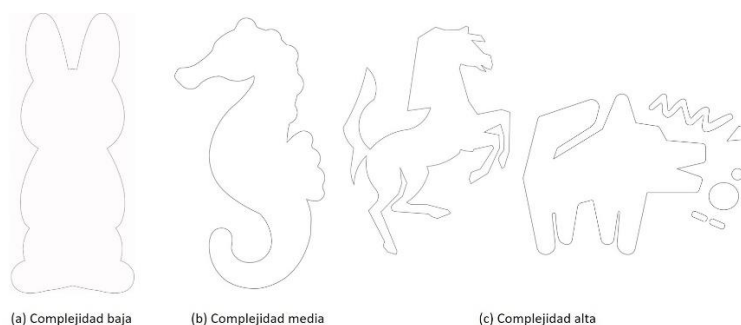


Figura 1. Patrones de costura para juguetes



En los cortes de las piezas de baja complejidad se observó que la silueta del corte exhibía un alto nivel de fidelidad formal respecto al dibujo y que los pequeños desfases que se presentaban, tenían relación con las características de la tela, a mayor flexibilidad o elasticidad del material mayor presencia de estas variaciones derivadas del movimiento del material durante el corte. En ésta etapa, se optó por estabilizar el material, es decir, aumentar la rigidez de la tela aplicando una capa de papel con adhesivo termoactivo en el reverso del material, y de esta manera, observar si los desfases en el corte continuaban presentándose. El resultado fue que, al estabilizar el material, el corte que se obtiene es más preciso geométrica y dimensionalmente.

En el corte de las piezas de mediana y alta complejidad se observó que se mantiene un buen nivel de fidelidad formal pero la calidad del corte en secciones pequeñas o con ángulos cerrados depende del tipo de tela, en telas con mayor nivel de rigidez o gruesas como la mezclilla y el fieltro acrílico, se logra buen nivel de detalle en el contorno de las piezas como se puede apreciar en la Figura 2, que muestra del lado izquierdo el dibujo lineal y del lado derecho el corte del diseño en fieltro acrílico de 1 milímetro de espesor, con una referencia visual de medida para observar que las dimensiones de las piezas más pequeñas no sobrepasan los 10 milímetros. Mientras que, en telas delgadas o elásticas, los elementos de poco tamaño se deforman o el corte genera que el borde de la tela se deshilache por el movimiento del material durante el corte. En este caso, el adhesivo del tapete que sirve de para fijar la tela es insuficiente para evitar su movimiento.



Figura 2. Comparativo entre dibujo CAD y maquinado sobre fieltro CAM

### Conclusiones

El software de los equipos personales de corte cnc se encuentra en un estado de desarrollo que le permite reconocer los archivos con formato DXF y SVG generados en los programas CAD de uso común en diseño, siendo el formato SVG con el que presenta mayor compatibilidad al momento de visualizar la información de la especificación formal del diseño. Esta situación, permite que el estudiante pueda trabajar con el software que tenga a la mano y no este supeditado a lo que pueda realizar con el programa del equipo, el cual tiene una funcionalidad limitada, además de condicionamientos como que se debe tener conectado el equipo para poder hacer uso del programa.

Por otra parte, se observó que la interfaz del programa si bien está pensada para facilitar el uso del equipo, la información sobre los parámetros del maquinado queda oculta para el usuario y solo hasta el momento en que va a realizar el corte y tiene conectado el equipo, tiene acceso a información como el tipo de cuchilla que requiere para el material que va a usar. Incluso hay parámetros que ya vienen asignados al material, como la presión de corte, que no tienen una referencia de magnitud sino referencias cualitativas: predeterminado, más o menos, pero cuál es la equivalencia del más o menos respecto a la presión con que trabaja la herramienta de corte, son datos que no están disponibles para el usuario. En este sentido, hace falta complementar la información derivada de esta primera aproximación sobre los parámetros técnicos con los cuales se manejan las herramientas de corte, para que pueda ser usada como referencia para los usuarios de estos equipos que requieran hacer ajustes sobre los valores predeterminados de los materiales, sin embargo, para el caso de estudiantes de los primeros trimestres que cursan el laboratorio básico de diseño bi y tridimensional y el laboratorio de diseño integral I, quienes no están familiarizados con el dibujo CAD y tendrían su primera aproximación a la fabricación digital, la recomendación sería trabajar con telas rígidas, poco flexibles y no muy delgadas que son las que presentan mejor comportamiento en el maquinado con los valores predeterminados por el programa o con las enlistadas en el Cuadro 1.

En cuanto a la calidad del maquinado automatizado que se obtiene con estos equipos respecto a las configuraciones formales que desarrollan los estudiantes para sus soluciones de diseño, permite un nivel de fidelidad geométrica y dimensional bastante apegado a lo especificado en el archivo CAD, lo que favorece su uso para la elaboración de modelos de prueba en escala de reducción o dummies para el análisis formal o funcional durante las primeras etapas de desarrollo de la solución. En este sentido, una de las limitantes más importantes de estos equipos, es la dimensión del área de trabajo, que dificulta el corte de piezas a escala natural.

Finalmente, considerando que el uso de la manufactura digital nos ofrece la oportunidad de materializar de forma rápida y eficiente nuestras propuestas de diseño como parte del proceso de análisis y evaluación de las alternativas de solución que vamos desarrollando desde la etapa de concepto, es deseable que desde el inicio de la formación profesional se dé la oportunidad a los estudiantes de usar este tipo de herramientas en las que el resultado no está supeditado a la habilidad que tengan en el manejo de materiales y herramientas manuales para la elaboración de modelos análogos, para que además de agilizar tiempos de desarrollo, puedan ir desarrollando el criterio para identificar los diferentes niveles de conexión entre las herramientas que empleamos en el proceso y cuáles son las que por su compatibilidad favorecen el tránsito natural entre las diferentes etapas de desarrollo para su materialización, ya sea a través de técnicas tradicionales o apoyados en la fabricación digital. Recordemos que los equipos CNC portátiles llegaron para quedarse y cambiar la forma en que diseñamos, no sólo en lo referente a la elaboración de modelos, esta tecnología puede transformar incluso la manera como realizamos las investigaciones de campo, pues como señala Bryden (2014) una apuesta de estos equipos hacia el futuro es permitir la fabricación sobre la marcha en lugares remotos, con aplicaciones tan variadas como la asistencia en situaciones catastróficas.

### Referencias

- Bryden, Douglas. "CAD y Prototipado rápido en el diseño de producto". Promopress, 2014.  
Baudish, P. y Mueller, S. "Personal fabrication". *Foundations and Trends in Human-Computer Interaction*, Vol. 10, No. 3-4, 2016.  
Díaz F. y Hernández G. "Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista" (2da ed.), McGraw Hill, 2002.  
Dollens, D. "De lo digital a lo analógico". Gustavo Gili, 2002.  
Ford Edward. "Make: Getting Started with CNC". Maker Media, 2016.

# Presencialidad, las Implicaciones Sociales, Culturales y Económicas en los Estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial

Guerrero Ramírez Ma. Socorro MA<sup>1</sup>, MGTI Rosana Ayala Landeros<sup>2</sup>, MC Saulo Servín Guzmán<sup>3</sup>, Emilio Gudiño Coverston<sup>4</sup>, Zarraga Guerrero Arely<sup>5</sup>

**Resumen**— La crisis sanitaria que, por más de dos años, fue el escenario en donde se pusieron de manifiesto las habilidades de estudiantes y docentes para insertarse en un ambiente de aprendizaje totalmente virtual, con el devenir del tiempo llega a su fin y el regreso a presencial es una realidad, el propósito de esta investigación es caracterizar las actitudes, comportamientos y percepciones que se observan en los estudiantes que han vuelto a las aulas, la metodología empleada es estudio de caso corte descriptivo transversal, para la recolección de datos, se aplicó un cuestionario en escala de Likert, que consistió en 12 preguntas aplicado a una muestra de 79 estudiantes de la carrera de IGE, los resultados reflejan por un lado un interés particular por continuar con las clases en línea, y por el otro el impacto de los factores socioeconómicos que inciden en su rendimiento académico el regreso a clases presenciales

**Palabras clave**—ambiente, aprendizaje, estudiantes, habilidades, presencial, virtual

## Introducción

Durante la crisis COVID 2019, las medidas implantadas como el confinamiento en casa, para preservar la salud y bienestar de las personas, ha tenido repercusiones en el empleo, la productividad y las posibilidades de participación cívica y social, En la educación superior, el mayor impacto ha sido la transición súbita de la docencia presencial a no presencial, mediada por las tecnologías, (IISUE, 2020) ante esta circunstancia los docentes improvisaron recursos y capacidades para hacer frente por más de dos años, algunos accedieron a plataformas como Classroom o Moodle, otros videoconferencias por de Zoom o Meet, correo electrónico o WhatsApp, (González, 2020), en ocasiones, aprendiendo sobre la marcha a fin de mejores lograr mejores resultados, por otro lado, para los estudiantes representó ITESM (2020), “ la ruptura de la rigidez de la estructura escolar y las fronteras escuela-casa, el cambio de modalidad y la necesidad de estar en casa, los estudiantes presentaron dificultades con la gestión del tiempo personal y el aplazamiento en el aprendizaje virtual”, otro factor que afectó son; las condiciones de trabajo, la casa no es el lugar más adecuado para el aprendizaje (iluminación, espacio, conectividad), compartidos frecuentemente por otros miembros de la familia, mismos que dificultan el aprendizaje. Así transcurrió el tiempo, con todas estas problemáticas, el estudiante se sobrepuso y enfrentó el reto de seguir su formación universitaria, llegado el momento de retorno a la presencialidad, se enfrenta a una serie de inconvenientes que con las clases en línea veía superado, como es la distancia entre su hogar y la escuela, los tiempos de recorrido, los horarios impuestos en las sesiones de clase, los problemas económicos; entre otros, porque si bien es cierto la pandemia va de salida, ahora enfrenta otra nueva crisis que es la económica, en donde cada día da cuenta del encarecimiento de los servicios, con estos inconvenientes los estudiantes han externalizado en sus deseos de volver a estar en línea, sin embargo como afirma (Díaz-Barriga, 2020) estamos ante una nueva generación de alumnos que, en general está vinculada a la tecnología digital, la que ha modificado sus formas de aprender, intereses, y sus habilidades, esto no significa que puedan aprender con la tecnología; saber usarla para comunicarse, para las redes sociales, pero no necesariamente la emplean como recurso de aprendizaje. (Díaz-Barriga, 2020).

<sup>1</sup> La M.A. Ma. Socorro Guerrero Ramírez, es docente en el Tecnológico Nacional de México, Campus San Juan del Río. Colabora en la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial; imparte cátedra de Diseño Organizacional, Habilidades Directivas, Marco Legal de la Organizaciones y Legislación laboral. (autor correspondiente) [socorro.gr@sjuanrio.tecnm.mx](mailto:socorro.gr@sjuanrio.tecnm.mx)

<sup>2</sup> La MGTI Rosana Ayala Landeros es docente en el Tecnológico Nacional de México, Campus San Juan del Río. Colabora en las carreras de ingeniería en sistemas computacionales e Ingeniería en Tecnologías de la información; imparte cátedra de Sistemas Operativos, Negocios electrónicos, Cultura Empresarial. [rosana.al@sjuanrio.tecnm.mx](mailto:rosana.al@sjuanrio.tecnm.mx)

<sup>3</sup> El MC Saulo Servín Guzmán es docente en el Tecnológico Nacional de México, Campus San Juan del Río. Colabora en el área de Ciencias Básicas e imparte cátedra de Cálculo Diferencial y Cálculo Integral [saulo.sg@sjuanrio.tecnm.mx](mailto:saulo.sg@sjuanrio.tecnm.mx)

<sup>4</sup> El C. Emilio Gudiño Coverton es estudiante de tercer semestre de la carrera de Ingeniería en Gestión empresarial, [121590152@sjuanrio.tecnm.mx](mailto:121590152@sjuanrio.tecnm.mx)

<sup>5</sup> La C. Arely Zarraga Guerrero, es estudiante de tercer semestre de la carrera de Ingeniería en Gestión empresarial [121590340@sjuanrio.tecnm.mx](mailto:121590340@sjuanrio.tecnm.mx)

## Descripción del Método

### *Marco teórico*

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), “La salud mental es un componente fundamental de la salud, entendida esta última como un estado de completo bienestar físico, mental y social, el impacto psicológico de la población de niños, niñas, jóvenes y universitarios depende de varios factores: su duración; el miedo que tengan de infectarse; qué tan frustrados, aburridos y mal informados estén; el estrés económico familiar; el no tener ni suministros adecuados ni espacio personal en casa, tanto para vivir como para asistir a una educación en línea; y la falta de contacto con compañeros y profesores. Los síntomas descritos más frecuentemente durante la pandemia fueron: inestabilidad emocional, ánimo bajo, estrés o ansiedad, irritabilidad, insomnio, síntomas de despersonalización y desrealización, y agotamiento emocional.

Por tanto, la presencialidad es crucial para el desarrollo de ciertas habilidades sociales e interpersonales.

El tiempo sin escuela presencial ha afectado el aspecto social, emocional, físico, de salud y de aprendizaje. No hay un solo aspecto en el que el beneficio de quedarse en casa sea mayor que el de asistir a la escuela.

El regreso a las aulas significó un nuevo proceso de reacomodación, al igual que el proceso de cierre. Sin embargo, aunque puedan parecer procesos similares, se identifican cinco diferencias. La primera es el estilo de vida, hábitos y rutinas. Los estudiantes, durante los más de dos años que estuvieron en casa, modificaron sus pautas y hábitos. En el momento de regresar a las aulas necesitan una reorganización de tiempo, espacio y persona. La reorganización temporal representó una acomodación a los nuevos horarios en función de las tareas por realizar y de sus respectivos compromisos

Una segunda reorganización fue la espacial. Las aulas volvieron a ser un espacio formativo; y por consiguiente hay una serie de condicionantes que contextualizan el espacio. Y una tercera es la personal, entendida como el cuidado personal, el hecho de arreglarse para compartir un tiempo y un espacio con otros. A lo largo de la pandemia, han cambiado algunos códigos y normas de relación.

En concreto, los cambios de códigos se visualizan en conductas como dejar de dar la mano, el abrazo o los besos como manera de saludarse. En estos momentos de reingreso a una cierta normalidad, algunos de estos códigos están a debate y cada persona decide, según sus preferencias o en función de la otra persona con quien se relaciona, la forma de aproximarse puede ser fuente de malestar y algunas personas, al no saber cómo actuar, se pueden bloquear y/o paralizar.

El miedo como emoción disfuncional puede auto restringir y coartar las acciones e ilusiones de la persona (Lizeretti, 2012). Una cuarta diferencia son las dificultades de atención sostenida. Uno de los problemas observados en el aula es la dificultad de prestar atención durante más de 25-30 minutos.

El periodo de incertidumbre, los cambios y vivencias experimentados en la pandemia, el trabajo desde casa, la proximidad con elementos distractores, la diversificación de tareas realizadas a la vez, entre otros, probablemente han sido factores que contribuyeron a una mayor dispersión que se trasladó a las aulas (García-Peñalvo et al., 2020).

El retorno a la presencialidad evidenció las consecuencias del confinamiento, sufrido por los estudiantes, los problemas emocionales vertidos por los estudiantes son recurrentes, como el estrés, pero ¿qué es el estrés?, se ha definido como una situación de tensión física y emocional vinculada a las exigencias del mundo académico, la percepción del estudiante sobre su capacidad para enfrentar exitosamente las exigencias académicas, pueden generar pensamientos y emociones negativas, afectación física como sueño, dolor de cabeza, ansiedad, desconcentración, desorganización y problemas de adaptación, Fernández de Castro y Luévano (2018).

De acuerdo a lo que mencionan Navarro-Pérez, Pérez-Cosín y Perpiñán (2015), la escuela es un espacio en donde además de educar académicamente, parte de su función es formar moral y socialmente. Por ello, no se puede dejar de lado lo importante que representa la convivencia escolar, ya que permite al adolescente desenvolverse y adquirir las habilidades necesarias para su buen crecimiento.

Rodríguez (2021), refiere que son inciertas las consecuencias a largo plazo en los trastornos en la socialización, por lo tanto, los espacios de diálogo y detección de necesidades para evitar conductas de riesgo y que las secuelas de la formación integral de los estudiantes sean de menor impacto, logrando así una readaptación a la educación; hablando específicamente de la educación hay diversos retos que afrontar. “Ni estar físicamente en la escuela implica necesariamente escucha, atención y colaboración, ni estar en el mundo virtual tiene por qué asociarse con procesos de individualización o de aislamiento social”, (Tarabini, 2020)

Todo el proceso de vivir en confinamiento por sí solo ha sido complejo y a eso se le suma el regreso a la presencialidad que aparentemente podría ser más sencillo, la realidad es que no lo es; buscar la balanza entre el aprendizaje deseado y evitar secuelas, sigue siendo un objetivo a lograr.

Las consecuencias de la crisis sanitaria ha cobrado factura en este regreso a clases presenciales, se observa una sensible la disminución de la matrícula, misma que preocupa y ocupa a la autoridad escolar y a los docentes, es lamentable una cifra considerable de estudiantes han abandonado sus estudios, por una parte originado por la

pérdida del sostén de la familia padre, madre o ambos, por el otro la crisis económica que hoy enfrenta no solo nuestro país, sino el mundo entero, quizá haya que repensar la escuela en modalidad presencial, y transitar a un modelo híbrido de educación universitaria para la reducir la desigualdad social, sin embargo requiere invertir en el desarrollo de competencias informáticas e informacionales, Rama, (2021)

Las universidades, al igual que el resto de las instituciones sociales, se enfrentan al reto histórico de acometer el proceso de transformación o adaptación al nuevo contexto sociocultural y económico, aparejada a la crisis sanitaria, a una transformación digital de las instituciones educativas, el cual implica un proceso complejo más que el mero hecho de incorporar las tecnologías de la información y comunicación (TIC) a su funcionamiento en la gestión o en introducir las en las aulas, Área M,(2022).

### *Escenario*

En nuestro país el 7 de junio de 2021 se autorizó el regreso a clases voluntario, sin embargo, estados como Baja California Sur, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Sonora, Tabasco, Tlaxcala y Yucatán optaron por el regreso presencial hasta el ciclo escolar 2021-2022, bajo esquema mixto al inicio del año 2022 (SEP 2021)

En el contexto actual, toda vez que la crisis sanitaria ha disminuido su nivel de intensidad, es oportuno el regreso a clases presenciales, este fue de manera escalonada, en un primer momento las carreras de menor matrícula, y semanas después las de mayor número de estudiantes inscritos, entre ellas está la carrera de Ingeniería en Gestión empresarial, la presencialidad fue recibida con emoción y sentimientos encontrados, la deseábamos tanto que cuando llego no sabíamos que hacer, de repente sentíamos temor surgieron los cuestionamientos, ¿quizá se requiere un poco más de tiempo?, pero la hora había llegado y con ella las obligaciones inminentes, horarios, listas de asistencia, espacios abiertos, adopción de medidas para el cuidado de la salud, todos juntos nos empezamos a observar, a conocer y reconocer, la calidez volvió a percibirse y las incertidumbres poco a poco a disiparse, ya no es necesario anteponer la palabra “nueva” a nuestra normalidad. Es normalidad a secas, y a veces sigue dando un poco de temor, (Arguello-Fonseca, 2022).

### *Metodología*

La presente investigación se aborda desde un enfoque de estudio de caso, de tipo descriptivo de corte transversal no experimental, tiene como propósito caracterizar las actitudes, comportamientos y problemáticas enfrentadas, por los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, en su regreso a las actividades presenciales, para su realización por una parte se hizo una búsqueda en revistas especializadas a para elaborar el marco teórico, y por la otra, se tomó un muestreo no probabilístico donde participaron de 79 estudiantes de la carrera de ingeniería en gestión empresarial, posterior a ello, diseñó un cuestionario en escala de Likert, ( 5 totalmente de acuerdo, 4 Parcialmente de acuerdo, 4parcilmente en desacuerdo y 5 totalmente en desacuerdo), Las preguntas que utiliza este tipo de escala, consisten en una serie de afirmaciones frente a las cuales el encuestado debe señalar su grado de acuerdo o desacuerdo, este consta de 12 preguntas una referente a las actitudes, como han tomado en regreso a la presencialidad, otra sección relacionada con los factores sociales y la última referida a problemáticas derivadas de la situación económica. El cuestionario elaborado se subió a la aplicación de Google form, se generó un link que fue enviado por el servicio de mensajería de WhatsApp, a los estudiantes para recabar la información.

### *Aspectos éticos.*

Para la aplicación de la encuesta se informó a los estudiantes el propósito de la investigación, se garantizó el anonimato y la confidencialidad tanto de los participantes, así como los datos proporcionados.

### *Resumen de Resultados*

En este trabajo investigativo se describen los datos mostrados en el cuadro No.1 correspondientes a la pregunta tiempo empleado para llegar a la escuela, el 6.6% 10 minutos, el 32.9% de 11 a 30 minutos, el 34.2% entre 31 y 45 minutos, el 22.4% de 46 a 60 minutos; y solo el 3.9% más de 60 minutos, como se observa los estudiantes para venir a la escuela requieren planear su tiempo de desplazamiento, con considerando además la construcción o mejoramiento de vialidades en la localidad, lo cual retrasa el tiempo de llegada oportuna



Pregunta	a) 10 minutos ó menos	b) De 11 a 30 minutos	c) Entre 31 y 45 minutos	d) De 46 a 60 minutos	e) Más de 60 minutos
1. Elige de las siguientes opciones el tiempo empleado para llegar a la escuela.	6.6%	32.9%	34.2%	22.4%	3.9%
Pregunta	a) Miedo	b) Ansiedad	c) Estrés	d) Sentimientos confusos	
2. ¿El regreso a clases presenciales fue un cambio sustancial que provoca sentimientos encontrados? De los siguientes elige aquel con cuál te identificas mejor.	2.7%	13.7%	47.9%	35.6%	

Cuadro 1. Porcentajes de respuestas de reactivo 1 y 2 elaboración propia.

Las respuestas a la pregunta dos, el 2.7% respondió sentir miedo en el regreso, el 13.7% manifestó sentimientos de ansiedad, un alto porcentaje del 47.9%, ansiedad, mientras que el 35.6% sentimientos confusos. Como se observa el estrés y sentimientos confusos representan un porcentaje mayor, mismo que concuerda con las investigaciones recientes, en las que el estrés la ansiedad sentimientos confusos, son resultado del confinamiento que por más de dos años los estudiantes enfrentaron, y al regresar a la escuela se manifiestan sobre todo ante la incertidumbre de la efectividad de los protocolos sanitarios establecidos para un regreso seguro.

Pregunta	5	4	3	2	1
3. Considero necesario recibir atención psicológica para superar los problemas enfrentados durante la pandemia	14.5%	9.2%	44.7%	7.9%	23.7%
4. EL regreso a clases presenciales significó una carga financiera	47.4%	21.1%	26.3%	2.6%	2.6%
5. ¿Se han presentado pérdidas de trabajo en el algún miembro de tu familia, que generen dificultades económicas y que inciden para considerar el abandono de la carrera??	10.5%	9.2%	21.1%	14.5%	44.7%
6. El regreso a clase significó un cambio sustancial en sus hábitos escolares.	41.3%	32%	18.7%	5.3%	2.7%
7. El cambio de Metodología de virtual a presencial ha afectado mi nivel de dedicación y compromiso con mis estudios.	27.6%	18.4%	25%	18.4%	10.5%
8. Considero que la escuela presencial es el espacio de socialización entre pares imprescindible para el desarrollo de habilidades.	46.1%	31.6%	21.1%	1.3%	0%
9. El curso escolar en modalidad presencial, ayuda a superar las situaciones problemáticas de recursos, enfrentadas durante la pandemia.	31.6%	31.6%	30.3%	5.3%	1.3%
10. Considero que la interacción presencial y el contacto humano con el profesor y los compañeros de clase, fomentan el reconocimiento de mi propia identidad.	40.8%	38.2%	17.1%	2.6%	1.3%
11. Creo que usar la plataforma virtual en las asignaturas presenciales ha mejorado mis competencias digitales.	32.9%	35.5%	27.6%	3.9%	0%
12. Me gustaría poder decidir si cursar una materia presencial o en línea.	53.9%	10.5%	23.7%	7.9%	3.9%

Cuadro 2. Porcentajes de respuestas de reactivo 3 al 12 elaboración propia.

Para la pregunta 2. el 2.7% de los estudiantes respondieron sentir miedo en el regreso a clases, el 13.7% Ansiedad, el 47.9% Estrés y sentimientos confusos el 35.6%. cómo se observa el estrés y sentimientos confusos

representan un mayor porcentaje, acorde a lo que manifiesta la mayoría de los estudiantes. Se considera necesario recibir atención psicológica para superar los problemas enfrentados durante la pandemia.

En el cuadro 2. se observan los resultados para las preguntas tres a doce, en la pregunta tres, el 14.5% considero necesario recibir atención psicológica, el 9.2% sostiene estar parcialmente de acuerdo, para el 44.7%, manifiesta que, con el regreso a clases, no necesita ayuda en este aspecto, sin embargo, el 7.9% está parcialmente de acuerdo en necesitar ese apoyo, y el 23.7% está en desacuerdo de recibir atención.

Pregunta cuatro, el regreso a clases significó una carga financiera, el 47.4% si es significativo el desembolso, económico, así también el 21.1% manifiesta estar parcialmente de acuerdo en el incremento del gasto, para el 26.3%, muestra un significado neutral, mientras que el 5.2%, están en desacuerdo de que el regreso a clases presenciales, le signifique mayor costo. Según se observa en la pregunta 4

Las respuestas correspondientes a la pregunta cinco, respecto a la pérdida de empleo de un familiar directo, repercute en la decisión de abandonar sus estudios, solo el 10.5% manifestó estar totalmente de acuerdo, el 9.2% parcialmente de acuerdo, para el 21.1%, le fue indiferente este aspecto, mientras que para el 14.5% y 44.7%, parcial y totalmente en desacuerdo, manifiestan que la pérdida de trabajo de familiar directo no pone el riesgo la continuidad de su formación profesional.

La pregunta seis, referente al cambio de hábitos escolares, son significativos los resultados vertidos por los estudiantes, son conscientes del cambio, en el sentido que no es lo mismo estar en clase desde casa, a venir a la escuela; significa levantarse temprano, ponerte presentables para venir, considerar el tiempo de traslado, y la provisión de lunch para soportar la jornada escolar, de ahí que el 41.3% está totalmente de acuerdo, el 32% parcialmente de acuerdo, para el 18.7% es neutral, y el 8% manifiesta en parcial y totalmente en desacuerdo, para ellos el cambio, no es significativo.

Las respuestas vertidas para la pregunta siete, relacionada con el cambio de metodología, de virtual a presencial, y la afectación en la dedicación y compromiso, el 27.6% manifiesta estar totalmente de acuerdo, mientras que para el 18.4%, está parcialmente de acuerdo, sin embargo, para el 25% le es indiferente o neutral, así también para el 18.4%, manifiesta estar parcialmente en desacuerdo, y el 10.5% en total desacuerdo, lo cual se puede interpretar que estos estudiantes de los dos últimos resultados, su compromiso y dedicación, en su formación escolar fue exactamente igual si es en presencial o en línea.

Para la pregunta ocho, es de reconocer que el hombre es un ser de naturaleza social y como tal es vital la socialización entre pares como espacio de encuentro para el desarrollo de habilidades sobre todo blandas, y en ese sentido un alto porcentaje de 46.1% está totalmente de acuerdo, mientras que el 31.6%, está parcialmente de acuerdo, mientras que para el 30.3% considera neutral o indiferente, en un primer análisis de esta respuesta cabe hacer la pregunta ¿ acaso la pandemia modificó las percepciones sociales de los estudiantes?, y un porcentaje mínimo del 1.3% está parcialmente en desacuerdo.

Respuestas a la pregunta nueve, el curso escolar ayuda a superar las situaciones problemáticas de recursos enfrentadas por la pandemia, los resultados vertidos por los estudiantes son altamente significativos, ya que el 31.6% manifiesta estar total y parcialmente de acuerdo, que sumados representan un 63.2%, esto cobra sentido, ya que en la virtualidad la mayoría de los estudiantes manifestaba problemas de conexión a la red de internet, carencia de equipos de cómputo, que con frecuencia debían compartir con sus hermanos, mientras que para el 30.3% es neutral en su respuesta, se puede interpretar que contó con todos recursos necesarios para enfrentar el cambio, así también el 5.3% opina que esta parcialmente en desacuerdo y el 1.3% en total desacuerdo, es posible que para estos estudiantes les resulta indiferente tomar clases presenciales o en línea.

Las respuestas a la pregunta décima, respecto a la interacción presencial y el contacto humano con el profesor y compañeros de clase, contribuyen al fortalecimiento de la identidad del estudiante. el 40.8%, manifestó estar totalmente de acuerdo, el 38.2%, está totalmente de acuerdo, para el 17.1% su respuesta fue neutral, mientras que el 2.6% está parcialmente en desacuerdo mientras que un porcentaje menor de 1.3% está en total desacuerdo.

En relación a la pregunta decimo primera, respecto a la utilización de plataforma virtual en las asignaturas presenciales ha mejorado las competencias digitales en los estudiantes. el 32.9% manifiesta estar totalmente de acuerdo, el 35.5% está parcialmente de acuerdo, el 27.6% la respuesta fue neutral, misma que se puede interpretar para esta población de estudiantes, el insertarse en ambientes virtuales no mejoran sus habilidades digitales, sin embargo, el empleo de herramientas digitales es una tendencia que llegó para quedarse, ya que la tendencia es ir a una educación híbrida, así también el 3.9% de los estudiantes manifestó estar parcialmente en desacuerdo que las plataformas virtuales en sus clases presenciales mejoran sus habilidades digitales.

Finalmente, los resultados de la pregunta décimo segunda, respecto a si les gustaría cursar una materia presencial o en línea, un alto porcentaje de 53.9% manifestó estar totalmente de acuerdo en continuar en un ambiente híbrido, es decir combinar materias en línea y otras en presencial, así también 10.5% manifestó estar parcialmente de acuerdo en esta modalidad, mientras que el 23.7% su respuesta fue neutral, se puede interpretar

que para esta población de estudiantes le representa el mismo significado estar en línea o presencial, el 7.9% está parcialmente en desacuerdo, mientras que el 3.9%, está en total desacuerdo, quizá se decantan por clases totalmente en línea o totalmente en presencial.

### Conclusiones

Como se observa en los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes, son significativas las secuelas que deja el confinamiento en las actitudes y comportamientos de los jóvenes, sin embargo, se reconoce la capacidad resiliente para sobreponerse a estos avatares y sobre todo dejan entrever la posibilidad de incursionar en una nueva modalidad de educación híbrida, esto significa, alternar clases en modelo presencial como virtual, por último se concluye que la presencialidad por ahora no podrá ser sustituida, en el sentido que como sociedad es necesaria la interacción social como recurso para compartir experiencias y aprender a convivir nuevamente.

### Referencias

- Área, M. et.al. (2022). La transformación digital de la docencia universitaria. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 26 (2),1-5.
- Arguello-Fonseca, A. (2022). ANUIES. *Reacciones Emocionales Ante El Regreso Presencial*.
- Díaz-Barriga, A. (2020). *La escuela ausente , la necesidad de replantear su significado*. 19–29.
- Fernández de Castro de León, J., & Luévano Flores, E. (2018). Influencia del Estrés Académico sobre el Rendimiento Escolar en Educación Media Superior. *RPP*, (26).<https://doi.org/10.21555/rpp.v0i26.1926>
- González Velázquez Lilia. (2020). Estrés académico en estudiantes universitarios asociados a la pandemia por COVID 19. *Espacio I +D, Innovación Mas Desarrollo*.,(25), 158–179.
- IISUE. (2020). Educación y pandemia. Una visión académica. *UNAM*.
- ITESM. (2020). Educación en tiempos de pandemia: el desafío de la equidad en el aprendizaje durante la crisis del COVID-19. Disponible en <https://observatorio.tec.mx/edu-news/educacion-en-tiempos-de-pandemicovid19>
- Rama, C. (2021), La nueva educación híbrida en: Cuadernos de Universidades. – No. 11 México: UDUAL
- SEP. (2021). Boletín SEP no. 146 mantiene SEP la expectativa de iniciar el próximo ciclo escolar de manera presencial <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/download/1612/2259/>
- Vidal-Martí, Cristina. (2022). Acciones de orientación universitaria en la era pos-COVID: regreso a las aulas. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 16(2), e1585. <https://dx.doi.org/10.19083/ridu.2022.1585>  
<https://hdl.handle.net/20.500.11777/5354>
- <https://www.unisabana.edu.co/portaldenoticias/al-dia/como-beneficia-el-retorno-a-clases-la-salud-mental-de-los-estudiantes-y-de-sus-familias/>

### Notas Biográficas

- La **M. en A. Ma. Socorro Guerrero Ramírez** realizó sus estudios de posgrado en la universidad del Valle de México, Campus Querétaro; es catedrática del Tecnológico Nacional de México “Campus San Juan del Río”, imparte asignaturas de Diseño Organizacional, Habilidades Directivas, Fundamentos de Investigación.
- La **M.G.T.I. Rosana Ayala Landeros**, realizó sus estudios de posgrado en la Universidad del Valle de México, Campus Querétaro, Colabora en las carreras de ingeniería en sistemas computacionales e Ingeniería en Tecnologías de la información; imparte cátedra de Sistemas Operativos, Negocios electrónicos, Cultura Empresaria en el Tecnológico Nacional de México, “Campus San Juan del Río”,
- El **M.C. Saulo Servín Guzmán**, realizó sus estudios de posgrado en Ciencias de la Ingeniería, Es catedrático del Tecnológico Nacional de México “Campus San Juan del Río”, imparte asignaturas en el área de Ciencias Básicas e imparte cátedra de Cálculo Diferencial y Cálculo Integral
- El **C. Emilio Gudiño Converston** es estudiante de tercer semestre de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial.
- La **C. Arely Zarraga Guerrero**, es estudiante de tercer semestre de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial.

# Transformación de Frutas Endémicas de la Región Huasteca en Postres Vanguardistas (Municipio Huejutla de Reyes, Hgo)

Mtra. Amairani Soridi Guerrero Zúñiga<sup>1</sup>, L.G Carlos Calderón Hernández<sup>2</sup>, L. G. Karina Hernández Solís<sup>3</sup>

**Resumen:** Los postres son preparaciones dulces elaborados a partir de frutas. Este proyecto surge de la idea de crear recetas dentro del área de repostería con las frutas endémicas, mediante la investigación y estudio de los productos que se dan en la región, proponiendo al mercado un producto innovador, implementando el uso de nuevas técnicas. Esta investigación tiene como objetivo crear postres a partir de las frutas endémicas que se cultiva en la zona explorando distintos sabores, colores, texturas y presentación, además de permitir que la riqueza del patrimonio culinario regional prevalezca, reflexionando y concientizándonos acerca de la importancia de consumir alimentos a base de productos de la región, implementarlos en recetas vanguardistas que se emplearán en el área de repostería. Dentro de la investigación se realizó una evaluación sensorial, en este análisis se tomaron en cuenta los siguientes aspectos: sabor, color, textura de composición y visual, aroma y aceptación general.

**Palabras clave:** Postres, frutas endémicas, recetas, evaluación sensorial

## Introducción

El desarrollo de la repostería en el mundo se ha producido de forma paralela al desarrollo industrial, en los tiempos de Jesucristo los panaderos eran a la vez pasteleros y utilizaban la miel como ingrediente en la receta, combinada con diversos frutos secos que combinados y elaborados convenientemente daban ricos postres (Madrid, 1994). En el año 1558 surge en Europa el primer libro con recetas de confituras, postres y mermeladas. En el año 1600 en España Francisco Martínez publican un libro titulado “arte de la cocina, bizcochería y conservería “donde se dan normas y recetas para la preparación de muchos productos dulces (Madrid, 1994).

Aunque la producción de dulces y pasteles se venía haciendo en los países europeos a nivel familiar desde muy antiguo (con el comienzo de la Edad Media), se asegura que el origen de las tiendas de pasteles y confitería actuales (Feder, 2010). Efectivamente, cuando las recetas se preparaban en la rebotica, se les añadía azúcar o miel para cubrir su gusto poco agradable y dulce sabor, y que se podía conservar sin problemas durante largos periodos de tiempo. (Feder, 2010). Es también importante indicar que el origen de muchos dulces y pasteles surgió de la necesidad de encontrar métodos para la conservación de los alimentos. Igual se puede decir de las mermeladas hechas a partir de frutas frescas (ciruelas, lichis, maracuyá, naranjas, fresas etc.) y azúcar sometida a cocción (Feder, 2010). En el siglo XIX la confitería y la pastelería en Europa disfrutaron de un gran auge, con la aparición de las confiterías y pastelerías modernas muy parecidas a las que existen en la actualidad.

Actualmente en la Huasteca Hidalguense, no se explotan ni aprovechan los ingredientes que se tienen al alcance a pesar de que son muy económicos, uno de esos ingredientes son las frutas que las personas solo las utilizan para elaborar aguas frescas. Teniendo la oportunidad de poderlas implementar en alguna otra cosa impulsando así la economía de la región.

## Descripción del método

La investigación realizada está basada en pruebas específicas, primeramente, se realizó una investigación y análisis sobre las frutas de temporada endémicas de la región huasteca, una vez hecha esta investigación se procedió a selección la fruta, posteriormente se identificaron las recetas a elaborar de acuerdo al sabor y se determinaron que ingredientes las podían complementar, en base a ello se identificó el equipo, material y técnicas a utilizar. Finalmente se desarrollaron los postres implementando todo lo antes mencionado, se realizó el emplatado y presentación de los mismos y una evaluación sensorial.

### *Investigación y análisis de las frutas de temporada*

Se realizó una investigación de campo sobre las frutas de temporada endémicas de la región huasteca, se analizaron las características organolépticas de cada una de ellas, identificar cuales eran los sabores, aromas, texturas, formas, colores.

<sup>1</sup> Mtra. Amairani Soridi Guerrero Zúñiga es profesor investigador de tiempo completo del PE en Gastronomía de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense [amairani.guerrero@uthh.edu.mx](mailto:amairani.guerrero@uthh.edu.mx)

<sup>2</sup> Mtro. Carlos Calderón Hernández es profesor investigador de tiempo completo del PE en Gastronomía de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense [carlos.calderon@uthh.edu.mx](mailto:carlos.calderon@uthh.edu.mx)

<sup>3</sup> L. G. Karina Hernández Solís es profesor investigador de tiempo completo del PE en Gastronomía de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense [karina.solis@uthh.edu.mx](mailto:karina.solis@uthh.edu.mx)

### *Selección de las frutas de temporada*

Una vez hecha la investigación se procedió a seleccionar las frutas a implementar dentro de los postres, las cuales por su versatilidad fueron el guamúchil, lichi, mamey y maracuyá, estas fueron adquiridas en el mercado del municipio de Huejutla de Reyes, perteneciente al estado de Hidalgo.

### *Diseño de recetas e identificación de materia prima complementaria, técnicas y equipo.*

Se diseñaron 4 recetas en base a las frutas seleccionadas las cuales fueron el guamúchil, lichi, mamey y maracuyá, se identificaron que materias primas podían complementar para crear postres completos, con diferentes texturas, contraste de sabores, colores tomando en cuenta los elementos que debe de contemplar un postre al plato que es el ítem principal que es el postre en si, la guarnición, salsa, crujiente y elementos decorativos. De igual forma se identificaron las técnicas y el equipo que se utilizarían para su elaboración.

Los postres elaborados fueron: Tarta de Guamúchil, Helado de litchi, Panna cotta de mamey, Cremoso de maracuyá

### *Desarrollo de los postres*

Se realizaron los 4 postres, los cuales parten a base de una mermelada elaborada con la fruta seleccionada

#### *Tarta de Guamúchil*

Para la elaboración de la tarta de guamúchil se realizó una investigación sobre esta vaina en la región de Huejutla para conocer sobre la temporada del guamúchil. Este postre parte de una mermelada de la fruta, para la elaboración de la mermelada de guamúchil primero se retiró la cascara de las vainas para poder extraer la pulpa, una vez obtenida la pulpa se procedió a la elaboración de la mermelada. En un coludo se agregar la pulpa del guamúchil, agua y el azúcar a fuego medio hasta reducir el agua y se obtener una consistencia y retirar del fuego, después agregar la mezcla a la licuadora hasta obtener una mezcla homogénea y una textura fina. Colar la mermelada del guamúchil para reducir los residuos y se reservar. Posterior a este proceso se elabora la masa sable. Para la elaboración de la masa sablée primero cernimos la harina después le agregamos la mantequilla mezclamos y amasamos bien los ingredientes hasta obtener una masa lisa y compacta después extender con un rodillo hasta que tenga más o menos un poco de espesor, forramos los moldes de tartaletas hasta obtener menos espesor. Hornearlo de 10 a 12 minutos y retirar del horno.

#### *Helado de litchi*

Para la elaboración del helado de lichi se realizó una investigación sobre la fruta en la región de Huejutla para conocer la temporada en la que se da. Este postre parte de una mermelada obtenida de la fruta, para la elaboración de la mermelada de lichi primero se retiró la cascara de la fruta para obtener la fruta, se agregó en una olla la pulpa del lichi, azúcar y el agua a fuego lento y se dejó reducir, retirar del fuego, dejar reposar y reservar.

Posterior a este proceso se elaboró el helado de lichi, para el helado de lichi primero se agregan en una olla la crema para batir, la glucosa, azúcar refinada y la leche entera a fuego medio esperar a que hierva y agregar la mermelada de lichi y el estabilizador para helados retirar de fuego. Turbinar y refrigerar.

#### *Panna cotta de mamey*

Para la elaboración de la panna cotta se realizó una investigación sobre esta fruta en la región de Huejutla para conocer su la temporada del guamúchil. Este postre parte de una mermelada de la fruta, El mamey se adquirió en el mercado de Huejutla. Para la elaboración de la mermelada de primero se retiró la cascara y la semilla para obtener la pulpa, en una olla se agrega la pulpa del mamey, el azúcar y el agua a fuego medio, se deja reducir la cantidad de agua y mezclamos bien hasta incorporar todo y el azúcar se disuelva perfectamente y retirar del fuego, pasar a la licuadora hasta obtener una mezcla homogénea y reservar.

Posterior a este proceso se elabora la panna cotta de mamey. Para la elaboración de esta primera se agrega la leche, crema para batir y el azúcar a fuego medio y hervir por 15 minutos, retirar del fuego. Agregar la mermelada de mamey, en un bowl hidratar la grenetina con agua, incorporar la mezcla anterior, agregar la mezcla en los moldes y refrigerar por 30 minutos.

#### *Cremoso de maracuyá*

Para la elaboración del cremoso de maracuyá se realizó una investigación sobre la fruta en la región de Huejutla para conocer su temporada del guamúchil. Este postre parte de una mermelada de la fruta, para la elaboración de la mermelada de maracuyá primero se realizó una investigación sobre esta fruta. El maracuyá se



adquirió en el mercado de la huasteca de Huejutla, Hidalgo. Para preparar la mermelada de maracuyá primero se retiró la cascara de la fruta para obtener la pulpa, en una olla se agrega la pulpa de maracuyá y el azúcar se deja reducir a fuego lento y se retira del fuego y reservar. Para el cremoso de maracuyá primero se agrega un coludo la crema lyncott y la vaina de vainilla a fuego lento

En un bowl agregar las yemas y el azúcar, mezclar muy bien con la ayuda de un batidor globo Agregarle a la mezcla anterior poco a poco, una vez hecho esto se le agrega la mermelada de maracuyá y la grenetina dejar 5 minutos a fuego lento y retirar del fuego, reservar.

*Presentación del postre y descripción*  
*Tarta de Guamúchil*



Figura 1. Tarta de guamúchil relleno con crema de queso

La figura 1 muestra el montaje de la tarta de guamúchil relleno con crema de queso donde puede observarse que el plato consiste en el uso de distintos elementos sin perder el sabor del ingrediente principal del postre. Se compone de una tarta rellena de mermelada de guamúchil relleno con crema de queso, como guarnición frutos rojos y cereza y como elementos decorativos flores comestibles.

*Helado de lichi*



Figura 2. Helado de lichi con coulis de maracuyá

La figura 2 muestra el montaje del helado de lichi donde puede observarse que el plato consiste en el uso de distintos elementos sin perder el sabor del ingrediente principal del postre. Se compone de un helado de lichi acompañado de una tierra de amaranto, coulis de maracuyá, como elementos decorativos flores comestibles, frutos rojos liofilizados y papel de maracuyá.

*Panna cotta de mamey*



Figura 3. Panna cotta de mamey

La figura 3 muestra el montaje de la panna cotta de mamey donde puede observarse que el plato consiste en el uso de distintos elementos sin perder el sabor del ingrediente principal del postre. Se compone de una panna cotta de mamey acompañado de un coulis de frambuesa y tierra de almendra, como guarnición cerezas, elementos decorativos flores comestibles.

*Cre moso de maracuyá*

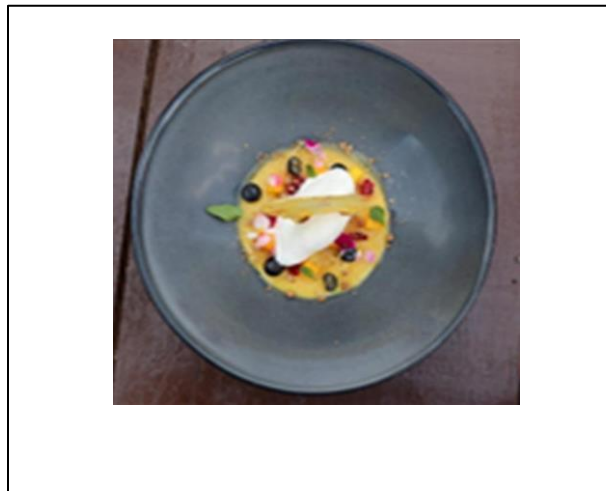


Figura 4. Cre moso de maracuyá con helado de coco

La figura 4 muestra el montaje de la crema de maracuyá donde puede observarse que el plato consiste en el uso de distintos elementos sin perder el sabor del ingrediente principal del postre. Se compone de una cremoso de maracuyá, una gelificación de mango acompañado de un helado de coco, guarnición de frutos rojos, como elementos decorativos flores comestibles, hojas de menta y crujiente de piña.

### *Evaluación sensorial*

Un panel semi-entrenado de veinticinco miembros evaluó las propiedades sensoriales de los postres. Las muestras se codificaron con números específicos para eliminar el sesgo. Los panelistas se instruyeron para evaluar el aspecto general, sabor, color, textura de composición y visual y aroma, resaltando que no es posible un empate en la categorización de los postres.

A cada postre se le asignó un número aleatorio con la finalidad de mantener un anonimato y no influir en los gustos de los panelistas, al término de dicha evaluación se notifica de la numeración correspondiente a cada postre.

### **Comentarios finales**

#### *Resumen de resultados*

Se observa en los resultados que la versatilidad de las frutas utilizadas permite elaborar postres de vanguardia. Mediante los métodos y técnicas culinarias correctos se muestra que la simplicidad de los ingredientes no es sinónimo de carencia. Con los elementos adecuados, el enfoque y la distribución del plato existe la posibilidad de crear postres vanguardistas con las frutas endémicas de la huasteca hidalguense. Los resultados obtenidos de la evaluación sensorial fueron los siguientes se muestran en las Fig. 5. Mediante la aplicación del método de Basker, mismo que permite determinar cuál es el postre con mejor aceptación y cuál de los evaluados obtuvo menor aceptación.

La organización de los resultados de la prueba determina que el postre preferido por los evaluadores fue el que lleva por nombre “cremoso de maracuyá”, los jueces mencionaron que este contaba con todas las características que deben de contemplarse dentro de un postre al plato.

De igual forma se pudo determinar que el postre con menor aceptación es el elaborado a base de Guamúchil el cual lleva por nombre “Tarta de guamúchil”, en el cual los jueces mencionaron que a pesar de contar con las características los sabores no eran los más agradables derivados a que el guamúchil no tiene mucha presencia de sabor y se opaca fácilmente con la presencia de otros elementos.

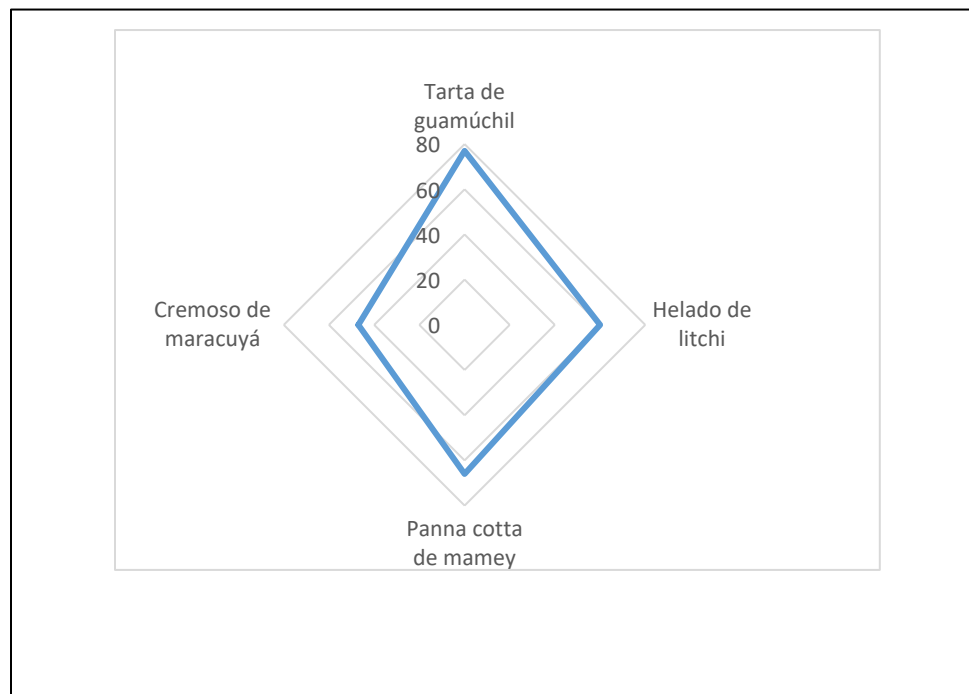


Figura 5. Gráfica del resultado de la evaluación sensorial.

### *Conclusiones*

Podemos concluir que el municipio de Huejutla, Hidalgo posee tierras fértiles, lo que hace que la flora proporcione variedad de ingredientes entre ellos la frutas llenas de sabor y aroma, se muestra que pese a su simplicidad en las manos correctas pueden ser transformadas e implementadas en postres dándoles un

toque vanguardista, aplicando las nuevas técnicas y métodos de repostería, los cuales mediante la difusión adecuada pueden tener el potencial gastronómico y con ello atraer la atención de los turistas que visitan a la Huasteca Hidalguense por su gastronomía, además que las familias de la región tendrán la oportunidad de apoyar la economía familiar con la venta de los productos y así proveer un mejor sustento.

### Referencias

- Cárdenas I. (2013). Técnicas de la repostería. Edit. Brief. pp.44  
Cenzano I. (1994). Manual de pastelería. Edit. Mundi. pp.24  
Felder C. (2010). Repostería. Edit. Everest. pp.2008.  
Fonseca F. (2015). Programa de apoyo agrícola e industrial. Pp.10-14.  
García M. (2002). Guía técnica, cultivo de maracuyá amarillo. Edit. centa. pp.8-14  
García E. (2014). Calidad de fruto de lichi producido en el estado de Veracruz. Edit. Artículo científico. Pp.374-378.  
Gómez M. (2001). El litchi la fruta más fina del mundo. Edit. Mundi-prensa. Pp.17-28  
Gourmet. (2014). Las grandiosas propiedades del mamey. Edit. nespresso. pp.1-4  
Iñiguez J. (2016). Zapote mamey diversidad y usos. Edit. conacyt. pp.47-53  
López C. (1996). Guamúchil *pithecellobium dulce*. Edit. Sire. Pp.1-4.  
Madrid A. (1994). Manual de pastelería y confitería. Edit. Mundi-prensa. Pp. 23-25. Marín C. (2013). Repostería básica. Edit. Larousse. pp.710.

# Economía Circular, un Caso de Aplicación para Realizar Compostaje con Futura Aplicación en Áreas Verdes de la Facultad de Ingeniería Química de la BUAP

Dra. Ma. Dolores Guevara Espinosa<sup>1</sup>, Dra. Norma Cruz Miranda<sup>2</sup>,  
Dra. Ma. de los Ángeles Velasco Hernández<sup>3</sup>, Mtra. Ma. Catalina Rivera Morales<sup>1</sup>, Dra. Ma. de Lourdes Saldaña Blanco<sup>1</sup> y Est. Estefany Velazco Nolasco<sup>1</sup>

**Resumen**—En el presente trabajo de investigación se expone un caso de aplicación de economía circular para la realización de compostaje, se centra en el aprovechamiento de los residuos orgánicos por medio del compostaje y el planteamiento de posibles métodos de uso que generen un bien ambiental y social. La metodología de trabajo se dividió en tres etapas: elaboración de la composta, análisis de la composta y análisis de suelo. Al ser un proyecto al que se pretende dar seguimiento, se decidió que el tipo de composta empleada fuese la composta Bocashi debido a que sus características permiten el empleo de una gran variedad de materia orgánica, lo cual facilita su elaboración con los medios disponibles.

Una de las soluciones ante tal problemática ha sido la habilitación de áreas verdes, en el caso de la facultad de ingeniería química de la BUAP se encuentra ubicada dentro de ciudad universitaria, donde las áreas verdes se cuentan con árboles que generan muchas hojas las cuales con base al principio de economía circular lejos de ser considerada basura, pueden ser utilizadas junto con los desechos que se genera en la cafetería, pueden ser ocupadas para la producción de composta, con lo cual se puede contribuir no solo al mejoramiento de las condiciones medioambientales, sino que también tienen un impacto positivo en la salud física y mental de los estudiantes que hacen uso de ellas.

**Palabras clave**—Economía circular, compostaje, áreas verdes, suelo

## Introducción

En la agenda 2030 para el desarrollo sostenible se planteó en su objetivo 11 “lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”[6], esto en respuesta a las consecuencias sociales y medioambientales que trajo consigo el aumento demográfico presentado durante las últimas décadas. El compostaje es una actividad que se remonta a la Antigüedad y que se ha ido perfeccionando con el paso del tiempo. El compostaje consiste en la transformación de la materia orgánica a su forma inorgánica por medio de un proceso de descomposición aeróbica, resultando en un sustrato de alto contenido nutricional que puede ser aprovechado por la vegetación. Adicionalmente, la elaboración de composta es un excelente medio de aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en los espacios urbanos.

Al emplear una economía circular es de vital importancia porque para una actividad que genera sus desecho para otro se convierte en materia prima en este trabajo por medio de la aplicación de compostaje le damos un uso específico a los desechos generados en la sociedad estudiantil en base a esto pueden proporcionar ventajas en la temperatura ambiental, protección contra la erosión del suelo, reducción de la contaminación auditiva, eliminación

---

<sup>1</sup>Dra. María Dolores Guevara Espinosa Profesora de la facultad de Ingeniería Química de la Benemerita Universidad Autónoma de Puebla, México, colegio de Ingeniería Química dolores.guevara@correo.buap.mx

<sup>2</sup>Dra. Norma Cruz Miranda Profesor de la facultad de ingeniería química, colegio de Ing. En alimentos, de la Benemerita Universidad Autónoma de Puebla, México. norma.cruz@correo.buap.mx

<sup>3</sup>Dra. Ma. de los Angeles Velasco Hernandez Investigador del Dep. de Zeolitas Benemerita Universidad Autónoma de Puebla, México. angeles.velasco@correo.buap.mx

<sup>1</sup>Mtra. Ma. Catalina Rivera Morales Profesora de la facultad de Ingeniería Química de la Benemerita Universidad Autónoma de Puebla, México, maria.riveram@correo.buap.mx

<sup>1</sup>Dra. Ma. de Lourdes Saldaña Blanco Profesora de la facultad de Ingeniería Química de la Benemerita Universidad Autónoma de Puebla, México, colegio de Ingeniería Ambiental. maria.saldana@correo.buap.mx

<sup>1</sup>Est. Estefany Velazco Nolasco, colegio de Ingeniería Ambiental de la facultad de Ingeniería Química de la Benemerita Universidad Autónoma de Puebla, México. estefany.velazco@alumno.buap.mx



de gases nocivos como el bióxido de carbono y la generación de biodiversidad. Además, se ha comprobado que estas áreas tienen un impacto positivo en la salud física y mental de los pobladores que hacen uso de estas. Debido a ello, proyectos de habilitación de áreas verdes han sido llevados a cabo, sin embargo, no siempre las condiciones del suelo son las apropiadas para el crecimiento de vegetación, pero al aplicarle una composta este cambiaría su estructura y funcionamiento, proporcionando mayores nutrientes al suelo las plantas puedan desarrollarse mejor.

La obtención en base a compuestos orgánicos mediante su fermentación denominado “compostaje”, el cual está definido por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) como *la mezcla de materia orgánica en descomposición en condiciones aeróbicas que se emplea para mejorar la estructura del suelo y proporcionar nutrientes.* [7], mediante la constancia y verificación de este proceso se puede optimizar el procedimiento y así generarla con mayor rendimiento y proporción de nutrientes en un lapso muy temprano.

Toda esta materia orgánica entra en un proceso de descomposición en el cual intervienen microorganismos que se encargan de transformar la materia orgánica a su forma inorgánica, generando no solo biomasa, calor y agua, sino también minerales, nutrientes y complejos de carbono altamente estables y de lenta degradación, los cuales posteriormente son absorbidos por las raíces de la vegetación circundante.

En el presente trabajo mediante el empleo de la economía circular se propone el aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en la facultad por medio del compostaje con un futuro el hacer usode la aplicación en el mejoramiento de áreas verdes, creando espacios sostenibles la cual contenga un impacto positivo a la sociedad y el medio ambiente. Para ello, primeramente, se realizó una encuesta a 113 personas, con el cual se analizó el nivel de conciencia ambiental no solo de la población estudiantil de la BUAP, sino también otros sectores demográficos. Desafortunadamente, se observó una cultura ambiental pobre ya que solo el 14.2% demostró ser consciente de su generación de residuos, y solo el 11.5% dijo dar una correcta disposición o dar un uso benéfico a sus residuos orgánicos. Pese a ello, se tuvo una respuesta favorable respecto a la viabilidad de la creación de un programa de seguimiento del presente trabajo de investigación ya que el 92.9% de los encuestados mostró interés en proporcionar sus residuos orgánicos y no solo eso, sino que también se mostró interés en adquirir conocimiento sobre la elaboración de composta y la creación de espacios en sus hogares para la cosecha casera de hortalizas.

Así mismo, mediante la encuesta se pudo determinar los motivos por los cuales la gente no encuentra atractivo el realizar compostaje en sus hogares. Dentro de los principales motivos destacan la falta de tiempo para su elaboración y el desprendimiento de olores desagradables, por lo cual se realizó una investigación para comparar las características de distintos tipos de abono y se optó por elaborar Bocashi, el cual es un abono de origen japonés que se basa en la fermentación de una gran variedad residuos orgánicos, por lo que puede ser elaborado con la materia que se tenga disponible. El nombre de este abono es traducido como “abono fermentado” y se debe precisamente a la fermentación producida por las poblaciones de microorganismos que son introducidos a la composta, resultando en una intensa actividad biológica producida mediante el volteo diario de la misma. Las principales características del Bocashi son la ausencia de olores desagradables debido a que el proceso se realiza bajo condiciones controladas entre cada etapa de fermentación, evitándose el inicio de la putrefacción [10]; de igual manera se caracteriza por su periodo relativamente corto de elaboración, ya que el producto final puede ser obtenido en un plazo de 7 a 15 días, dependiendo del cuidado que se le dé.

## Descripción del Método

### *Elaboración del Bocashi*

El abono se elaboró por medio de un método de compostaje conocido como Bocashi, el cual se basa en la degradación y fermentación de la materia orgánica, resultando en un abono con alto contenido de nutrientes. A continuación, se enlista el material empleado, así como la descripción de su elaboración.

### *Materiales:*

- Estiércol vacuno (aporta nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro. Mejora las condiciones)



Imagen1. Proceso de elaboración de la

- Tierra de maseta (aumenta el medio para la actividad microbiológica, retiene, filtra y libera gradualmente los nutrientes). [5]

- Desechos orgánicos (contiene un porcentaje de proteínas, aminoácidos esenciales, ácidos grasos poliinsaturados y potasio; metanol, etanol, pectinas y enzimas). [1]

- Hoja seca (aporta aireación, absorción de humedad, calor y mal olor beneficia la actividad microbiológica, retiene, filtra y libera gradualmente los nutrientes.).

- 400 gramos de piloncillo (principal fuente energética para la fermentación favorece la actividad microbiológica, rica en potasio, calcio, magnesio, boro y otros). [2]

- 50 gramos de levadura (ayuda a minimizar los malos olores).

- Agua.

- Cernidor.

La cantidad de cada material (estiércol, tierra, residuos orgánicos, hojas secas y agua) debe ser colocado en relación 1:1. En este caso se usó un recipiente con capacidad de 19 litros.

#### *Elaboración:*

En un recipiente con capacidad de 19 L se vertió agua, se diluyó la levadura y el piloncillo y se dejó reposar por un día. En el espacio destinado para la elaboración de la composta, se mezcló uniformemente el estiércol, la tierra, los residuos orgánicos, y las hojas secas. Por último, se incorporó la disolución de levadura y piloncillo previamente preparada. Para verificar que no existiera un exceso de humedad o que hiciera falta de esta, se realizó la prueba de puño, la cual es un método para medir el porcentaje de humedad en el sustrato; consiste en tomar un puño de sustrato, apretarlo y cuantificar las gotas que caen. Es importante que la mezcla tenga la consistencia requerida ya que la humedad en la composta es un factor indispensable para el correcto proceso de descomposición de la materia orgánica. La manera de apilar la composta depende de la temperatura del medio ambiente; si la temperatura es baja, entonces la distribución deberá ser en forma cónica, mientras que, si se presenta una temperatura elevada, entonces se deberá distribuir de manera extendida.



Imagen2. Mezcla de los materiales

Durante los tres primeros días posteriores a la elaboración de la composta, la pila se volteó mediante traspaleos dos veces al día para asegurar que la temperatura no aumentara más allá de 70 °C. Los siguientes tres días, la pila se volteó una vez al día y finalmente, al séptimo día, la mezcla fue cernida para la obtención del abono. Las partículas que no pudieron ser cernidas se reservaron para la elaboración de un siguiente lote de composta.

#### *Análisis del abono*

Conocer la calidad de un abono orgánico requiere de un análisis que confirme las características de este. Se decidió realizar una prueba de pH a una muestra del abono hecho, con el fin de determinar si este es óptimo para su empleo como abono de los suelos escogidos.

#### *Material y equipo:*

- Muestra de Bocashi tamizado.
- Balanza analítica

- Vaso de precipitado de 25 mL
- Pipeta de 10 mL
- Piceta con agua destilada
- Potenciómetro
- Agua destilada
- Solución amortiguadora de pH 7 y 4
- Agitadores magnéticos

*Procedimiento:*

Se pesó 1 g una muestra del abono previamente tamizado y se colocó en un vaso de precipitado de 25 mL. Posteriormente se añadieron 10 mL de agua destilada, se agitó vigorosamente y se dejó en reposo durante 10 minutos. Una vez transcurrido el tiempo, se ajustó el potenciómetro con las soluciones amortiguadoras y se midió el pH de la muestra.

**Análisis de suelo**

Conocer el pH de un suelo donde hay cultivos y se requiere realizar alguna fertilización es determinante, ya que con base a ello se puede conocer la disponibilidad de los nutrientes en el suelo y la probabilidad de respuesta a la fertilización.

*Material y equipo*

- Muestra de suelos (una muestra por cada área establecida)
- Balanza analítica
- Vaso de precipitado de 25 mL
- Pipeta de 10 mL
- Piceta con agua destilada
- Potenciómetro
- Agua destilada
- Solución amortiguadora de pH 7 y 4
- Agitadores magnéticos

*Procedimiento:*

Se pesó 1 g de una muestra de suelo y se colocó en un vaso de precipitado de 25 mL. Posteriormente se añadieron 10 mL de agua destilada, se agitó vigorosamente y se dejó en reposo durante 10 minutos. Una vez transcurrido el tiempo, se ajustó el potenciómetro con las soluciones amortiguadoras y se midió el pH de la muestra.

*Resultados*

Tras realizar el análisis a la muestra de abono, se determinó que su pH correspondía a un valor de 6.5, lo cual es clasificado como moderadamente ácido según las especificaciones brindadas en la NOM-021-REC-NAT-2000. Por medio de este dato, se dedujo que el abono elaborado presentó un contenido de nitrógeno, fósforo, potasio y azufre, elementos imprescindibles para el correcto desarrollo de la vegetación.

Por otro lado, se obtuvo un pH de 5 para el suelo donde se pretende emplear el abono. Este valor de pH es clasificado como fuertemente ácido según las especificaciones de la NOM-021-REC-NAT-2000.

**Resultados**



Imagen3. Materiales finamente cortados para la aceleración de descomposición.

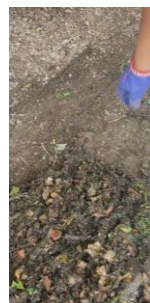


Imagen4. Composta lista para llevar a cavo su proceso de fermentación.



Imagen 5. Composta lista después del lapso estimado para su proceso de fermentación.

### Conclusión.

La composta aporta muchos beneficios para la mejora y el mantenimiento de forma biológica para el suelo con ello a las raíces de la vegetación que se desee en un futuro sembrar, el sistema va contendrá propiedades benéficas para el desarrollo y crecimiento de lo que se desee plantar.

El análisis que se realizó al suelo y a la composta indicaron valores de pH 6.6 a 7.3 y 6.5 respectivamente basándonos en la bibliografía el rango de un suelo agricultor es de 6.5 de pH podemos andar en el nivel de aceptación y esperar buenos resultados con las características de las plantas que necesitan el ese rango de suelo de muy ligeramente ácido en el suelo y en la composta está en el nivel de Muy ligeramente ácido hasta Ligeramente alcalino [ 9].

### Referencias

- [1] Blasco López G, Gómez Montaña FJ. (2014) *Propiedades funcionales del plátano* (Musa sp). Revista Médica de la Universidad Veracruzana 14:22-26.
- [2] Callejas, C. A. R. (2020). *Abono orgánico fermentado tipo Bocashi*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/443508976/Abono-organico-fermentado-tipo-bocashi>
- [3] Gaceta Oficial del Distrito Federal. (2000). *Ley Ambiental de Protección a la Tierra*.
- [4] Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2022). *Demografía y sociedad*. Obtenido de [https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/#Informacion\\_general](https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/#Informacion_general)
- [5] . Luciano, E. (2014). *¿Qué hay detrás de la "tierra" de las macetas?* Red Univertaria de Aprendizaje. Obtenido de [http://www.cienciorama.unam.mx/a/pdf/296\\_cienciorama.pdf](http://www.cienciorama.unam.mx/a/pdf/296_cienciorama.pdf)
- [6] Organización de las Naciones Unidas. (25 de septiembre de 2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>
- [7] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f.). *Portal terminológico de la FAO*.
- [8] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (12 de julio de 2017). *InfoAgro*. Obtenido de <https://mexico.infoagro.com/composicion-quimica-del-suelo-y-su-ph/>
- [9] Quintana, J. O.; Blandón, J.; Flores, A.; Mayorga, E. 1983. Manual de Fertilidad para los suelos de Nicaragua. Editorial Primer Territorio Indígena Libre de América Ithaca, Nueva Yor. Residencial Las Mercedes N° 19-A. Managua, Nicaragua. 60p.
- [10] Ramos Agüero, D., & Terry Alfonso, E. (2014). Generalidades de los abonos orgánicos: Importancia del Bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. *SciELO*, 52-59.

# Técnicas de Minería de Datos Aplicadas al Análisis de Datos de la Prueba PLANEA

Dr. Israel Gutiérrez González<sup>1</sup>, Mtro. Octavio Juárez Barrera<sup>1</sup>

**Resumen.** Se realiza un análisis de algunos de los factores involucrados en el rendimiento académico de estudiantes de nivel medio superior en escuelas de la República Mexicana. Para este análisis, se usaron los resultados que se obtuvieron de la aplicación de la prueba de conocimientos propuesta dentro del Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA). Se analizaron factores como el turno, tipo de financiamiento y nivel de marginación de las escuelas evaluadas por medio de PLANEA, en cada uno de los estados de la República Mexicana. Para el análisis el nivel de teoría que se utilizó, está basado en una metodología de uso común en Minería de Datos, el algoritmo K-Medias el cual se aplicó creando 4 centroides y por consiguiente 4 grupos K, definidos de manera aleatoria, es decir, considerando valores de K igual a K=2, K=3 y K=4 y haciendo énfasis en que se podrían haber utilizado más grupos K, pero consideramos nuestra elección como suficiente, ya que al ver los resultados arrojados desde K=2, fueron muy significativos para el análisis.

**Palabras clave:** K-medias, prueba PLANEA, Minería de Datos

**Abstract.** An analysis of some of the factors involved in the academic performance of high school students in schools in the Mexican Republic is carried out. For this analysis, the results obtained from the application of the knowledge test proposed within the National Plan for the Evaluation of Learning (PLANEA) were used. Factors such as turnover, type of funding and level of marginalization of the schools evaluated through PLANEA were analyzed, in each of the states of the Mexican Republic. For the analysis the level of theory that was used, is based on a methodology commonly used in Data Mining, the K-Means algorithm which was applied creating 4 centroids and therefore 4 K groups, defined randomly, that is, considering K values equal to K = 2, K = 3 and K = 4 and emphasizing that more K groups could have been used, but we considered our choice as sufficient, since when we saw the results from K = 2, they were very significant for the analysis.

**Keywords:** K-means, PLANEA test, Data Mining

## Introducción

La evaluación del rendimiento académico es uno de los principales indicadores que se consideran dentro de los sistemas educativos a nivel mundial. Debido a esto, existen tanto en nuestro país como a nivel internacional, diversos organismos especializados en la evaluación y cuyos resultados tienen internacional y que han sido creadas para analizar el nivel de conocimientos que los alumnos tienen respecto a su nivel escolar. Una de estas organizaciones es, por ejemplo, la Evaluación de Condiciones Básicas para la Enseñanza y el Aprendizaje (ECEA), que tiene como principal objetivo un impacto importante en las políticas estatales en cuanto a educación se refiere. El presente trabajo tiene una importante relación con estudios y evaluaciones realizadas en nivel nacional e conocer las condiciones básicas con las que cuentan las escuelas de educación obligatoria. [1] Otra de estas organizaciones es la Evaluación de la Implementación Curricular (EIC), que tiene el principal objetivo de obtener información para comprender las relaciones de la implementación del currículo con el diseño del mismo, como también observar su calidad y manejo. [2] Otra de estas organizaciones es el Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA), que tiene el objetivo de evaluar las habilidades y conocimientos de los estudiantes de 15 años dentro de áreas como son: Lectura, Ciencias y Matemáticas. [3]

En nuestro país, también se cuenta con organismos encargados de medir el impacto educativo a través de la aplicación de pruebas a distintos niveles de educación como lo es la Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE). Los resultados que se obtienen de estas pruebas, normalmente no son sometidos a un riguroso análisis estadístico y así mismo, estos datos pueden contener una enorme riqueza de información que, con la metodología adecuada, puede ser aplicada para la obtención de patrones interesantes que permitan explicar algunos comportamientos. Algunos autores se han dado a la tarea de realizar el análisis de algunos de estos bancos de datos: Raymundo M. Campos-Vázquez y Freddy Damián Romero Urbina en 2010 por ejemplo, utilizaron un modelo que compara el grado obtenido por la prueba ENLACE con las calificaciones obtenidas por cada bimestre del ciclo escolar, este análisis lo aplicaron a los alumnos del distrito federal en el rango de 2006 a 2009, en la educación primaria. Este

---

<sup>1</sup> Centro Universitario UAEM “Nezahualcóyotl” de la Universidad Autónoma del Estado de México.



modelo lo aplicaron por pasos, el primero fue estandarizar los resultados de los puntajes a nivel grupo, después, se establecieron dos variables, la primer variable, la variable independiente fue el promedio de las calificaciones bimestrales y la segunda variable, la variable dependiente fue la calificación obtenida en la prueba ENLACE, estas dos variables se compararon para observar si eran correctamente relacionadas, esto lo evaluaron obteniendo un valor de 0 a 1, donde 1 sería un conocimiento permanente y 0 sería un conocimiento no permanente. Después de que aplicaron el modelo obtuvieron que los resultados eran muy bajos, obteniendo un 0.3 de relación. [4]

### **Trabajos relacionados**

Un autor que se ha involucrado en el área del análisis del aprovechamiento académico es Jesús Chi Poot, egresado el IPN y especialista en informática que desarrolló ALUSE, que determina cuáles son las variables que tienen mayor relevancia en pruebas académicas a gran escala, como PLANEA o PISA. [5]

ALUSE determina cuáles son las variables que tienen mayor relevancia para los resultados académicos de los alumnos en pruebas educativas a gran escala, en este caso lo aplicó para PLANEA 2015. Utiliza un algoritmo de reducción de variables basado en correlación y determina cuáles son las variables que están más relacionadas con los resultados del alumno, pero no el porqué, eso lo tienen que analizar los expertos en el tema de educación.

Entre los resultados relevantes que encontró ALUSE están: El nivel de estudios del padre y la madre son relevantes para los resultados de los alumnos en el caso de matemáticas. Si el alumno tiene, o no, determinada infraestructura como material audiovisual o pizarrón electrónico. El género es una variable importante en el área de Lenguaje y Comunicación. En matemáticas sobresalió que el nivel de los cuadernillos que el alumno tiene que resolver es distinto. Esto es significativo porque el INEE asegura que todos los exámenes tienen la misma dificultad, sin embargo, el algoritmo está indicando que hay exámenes de matemáticas más difíciles que otros, o más fáciles que otros. Estas cuestiones son indicadores para verificar por expertos en el área educativa y por los encargados de las políticas de educación en todos los niveles. Marianela Noriega, Stalla Vázquez, Stella García en 2015 presentaron un análisis de deserción en la carrera de Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires, Argentina, con una muestra de 2273 alumnos del primer año. Los datos se obtuvieron mediante cuestionarios se verifico que fueran factores importantes e influyeran en la deserción de manera positiva o negativa.

Se verificaron relaciones con factores demográficos: sexo, momento de inscripción, lugar de proveniencia y tipo de escuela media gestión y orientación. Estos alumnos se clasificaron en tres estilos de aprendizaje, el superficial, que se caracteriza por el bajo empleo de estrategias cognitivas, poca capacidad de autorregulación. El intermedio, caracterizados por el uso moderado de estrategias cognitivas, con un nivel de ansiedad más alto. Y el profundo, caracterizado por tener metas más directas, mejor uso de estrategias básicas, manejan mejor su tiempo y esfuerzo, exigiéndose más. Esto obtuvo como resultado que los que están ubicados en la categoría profundo tienen menor deserción que los alumnos que están ubicados en los grupos superficial e intermedio. Por ende, los estudiantes que llevan un mejor control de sus estrategias son los que menos desertan. [6] Rendón Eréndira, Zepeda Ricardo, Barrueta Elizabeth y Itzel María Abúndez en 2015 mostraron el desarrollo de un software utilizando el algoritmo k-medias para agrupamiento con bases de datos de 150 alumnos y utilizándolo para buscar características de los estudiantes que terminaron su carrera por medio de una base del instituto tecnológico de Toluca de la carrera Sistemas Computacionales. [7]

### **Materiales y métodos**

La metodología utilizada en este trabajo fue la extracción de conocimientos de base de datos (KDD) aplicada a las bases de datos PLANEA 2017. Recordando las fases del KDD, en la fase de selección se integran y recopilan los datos, se determinan las fuentes de información que pueden ser útiles y donde se pueden conseguir, se identifican y seleccionan las variables relevantes en los datos y se aplican las técnicas de muestreo adecuadas. Todo ello se facilita disponiendo de un almacén de datos con la información en formato común y sin inconsistencias. Dado que los datos provienen de diferentes fuentes, es necesario su exploración mediante técnicas de análisis exploratorio de datos, buscando entre otras cosas la distribución de los datos, su simetría, normalidad y las correlaciones existentes en la información.

Posteriormente, es necesaria la limpieza de los datos, ya que pueden contener valores atípicos, se imputan los valores faltantes y se eliminan o corrigen los datos incorrectos. Después, si es necesario, se lleva a cabo la transformación de los datos, generalmente mediante técnicas de reducción o aumento de la dimensión y escalado simple y multidimensional, entre otras. Las cuatro primeras fases se suelen englobar bajo el nombre de preparación de datos. En la fase minería de datos, se decide cual es la tarea por realizar (clasificar, agrupar, etc.) y se elige la técnica descriptiva o predictiva que se va a utilizar. En la fase de evaluación e interpretación se evalúan los patrones y se analizan por los expertos, y si es necesario se vuelven a las fases anteriores para una nueva iteración. Finalmente, en la fase de difusión se hace uso del nuevo conocimiento y se hace partícipe de el a todos los posibles usuarios.

Datos iniciales.

Para poder implementar las fases del KDD con nuestra información, es necesario indicar su procedencia y como es que la vamos a utilizar. Comenzando así con la obtención de la información, es decir de los datos. Para crear nuestra base de datos, entramos a la página oficial del Plan Nacional para la Evaluación de los aprendizajes (PLANEA, <https://www.inee.edu.mx/evaluaciones/planea/>), en ella nos muestran la información sobre todos los aspectos de las pruebas, como la aplicación y el cronograma de las fechas de las mismas, también contiene un apartado de bases de datos, llamado: resultados de la prueba PLANEA 2017, estos resultados son de la prueba realizada al último grado de educación media superior (EMS), la que se realiza cada 3 años y que es la más actual hasta este entonces, elegimos este grado, debido a que es el más grande en el que es aplicado esta prueba. Estas bases tienen en su mayoría los datos de la escuela en la que se aplicó la prueba, así como los resultados en cada de nivel de logro que obtuvieron.

Tomando como muestra la base de datos del estado de Aguascalientes, se pueden observar las variables que tienen estas bases, como son: La clave de la escuela, nombre de la escuela, el turno, el nombre del municipio, el nombre de la localidad, el subsistema como se muestra en la tabla 1.

3	CLAVE DE LA ENTIDAD	ENTIDAD	CLAVE DE LA ESCUELA	NOMBRE DE LA ESCUELA	TURNOS	EXTENSIÓN	NOMBRE DEL MUNICIPIO	NOMBRE DE LA LOCALIDAD	SUBSISTEMA
6	01	AGUASCALIENTES	01UBH001B	BACHILLERATO DE LA U.A.A. PLANTEL ORIENTE	MATUTINO		AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	BACHI AUTONOMO
7	01	AGUASCALIENTES	01UBH001B	BACHILLERATO DE LA U.A.A. PLANTEL ORIENTE	VESPERTINO		AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	BACHI AUTONOMO
8	01	AGUASCALIENTES	01UBH001B	BACHILLERATO DE LA U.A.A.	MATUTINO		AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	BACHI AUTONOMO
9	01	AGUASCALIENTES	01UBH001B	BACHILLERATO DE LA U.A.A.	VESPERTINO		AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	BACHI AUTONOMO
10	01	AGUASCALIENTES	01DPT0001J	CONALEP AGUASCALIENTES II	MATUTINO		AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	CONALEP EDOS
11	01	AGUASCALIENTES	01DPT0001J	CONALEP AGUASCALIENTES II	VESPERTINO		AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	CONALEP EDOS
12	01	AGUASCALIENTES	01DPT0002I	CONALEP AGUASCALIENTES I, PROFR. J. REFUGIO ESPARZA REYES	MATUTINO		AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	CONALEP EDOS
13	01	AGUASCALIENTES	01DPT0002I	CONALEP AGUASCALIENTES I, PROFR. J. REFUGIO ESPARZA REYES	VESPERTINO		AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	CONALEP EDOS
14	01	AGUASCALIENTES	01EBH0001K	ESCUELA NORMAL DE AGUASCALIENTES	MATUTINO		AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	BACH ESTATAL DGE-CGE
15	01	AGUASCALIENTES	01EBH0001K	ESCUELA NORMAL DE AGUASCALIENTES	VESPERTINO		AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	BACH ESTATAL DGE-CGE
16	01	AGUASCALIENTES	01EBH0004H	BACHILLERATO EN ARTE Y HUMANIDADES JOSE GUADALUPE POSADA	MATUTINO		AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	BACH ESTATAL DGE-CGE
17	01	AGUASCALIENTES	01EMS0004T	CEMSAD JESUS MARIA	MATUTINO		JESUS MARIA	JESUS MARIA	EMSAD
18	01	AGUASCALIENTES	01EMS0014Z	CEMSAD LOS CAÑOS	VESPERTINO		AGUASCALIENTES	LOS CAÑOS	EMSAD
19	01	AGUASCALIENTES	01ETC0004B	CECYTEA CD. SATELITE MORELOS	MATUTINO		AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	CECYTE
20	01	AGUASCALIENTES	01ETC0004B	CECYTEA CD. SATELITE MORELOS	VESPERTINO		AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	CECYTE
21	01	AGUASCALIENTES	01ETC0006Z	CECYTEA PABELLON DE ARTEAGA	VESPERTINO		PABELLON DE ARTEAGA	PABELLON DE ARTEAGA	CECYTE
22	01	AGUASCALIENTES	01ETC0007Z	CECYTEA FERROCARRILES	MATUTINO		AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	CECYTE
23	01	AGUASCALIENTES	01ETC0007Z	CECYTEA FERROCARRILES	VESPERTINO		AGUASCALIENTES	AGUASCALIENTES	CECYTE
24	01	AGUASCALIENTES	01ETC0008Y	CECYTEA CALVILLO	MATUTINO		CALVILLO	CALVILLO	CECYTE
25	01	AGUASCALIENTES	01ETC0010M	CECYTEA EL LLANO	MATUTINO		EL LLANO	PALCO ALTO	CECYTE
26	01	AGUASCALIENTES	01ETK0023Z	TELEBACHILLERATO PASO BLANCO	MATUTINO		JESUS MARIA	PASO BLANCO	TELEBACHILLERATOS COM
27	01	AGUASCALIENTES	01ETK0027V	TELEBACHILLERATO SAN TADEO	VESPERTINO		CALVILLO	SAN TADEO	TELEBACHILLERATOS COM
28	01	AGUASCALIENTES	01ETK0035D	TELEBACHILLERATO SAN JOSE DE GRACIA	MATUTINO		SAN JOSE DE GRACIA	SAN JOSE DE GRACIA	TELEBACHILLERATOS COM

Tabla1. Columnas primarias de la base de datos de los resultados de la prueba PLANEA 2017

### Desarrollo

Utilizamos el algoritmo K-medias, ya que el objetivo es encontrar patrones de comportamiento que ayuden a identificar qué es lo que afecta el desempeño escolar de los alumnos y K-medias es una buena alternativa de búsqueda de estos patrones. El algoritmo K-medias tiene como finalidad agrupar objetos en determinados grupos K, en este trabajo se utiliza K=3 grupos. Los datos a agrupar serán los resultados de las escuelas en cada nivel de logro de la prueba PLANEA, se crearan los grupos respecto a la cantidad de datos que se tienen, estos datos se van a mezclar de manera aleatoria para elegirlos de forma al azar en los grupos K, considerando que se tienen 16380 datos, se van a dividir en 3 grupos K. Empleando un programa desarrollado en lenguaje JAVA donde se implementó el algoritmo K-medias y tomando K el valor de tres, el programa dividirá la base de datos planea 2017 en tres grupos a los que les llamamos K1, K2 y K3.

### Resultados

En la **tabla 2** se muestra el número de escuelas clasificado en el grupo K1, K2 y K3 quedando los grupos de la siguiente manera: 3988 escuelas clasificadas en el grupo K1, 7344 escuelas en el grupo K2 y 5048 escuelas clasificadas en el grupo K3. Se interpreta al grupo K1 como el grupo de nivel III: logro satisfactorio por la preponderancia del “M III” con un 45.08428% de estudiantes. El grupo K2 se interpreta como el grupo de nivel II: logro apenas indispensable por la preponderancia de “M II” con un 36.01255% de estudiantes. Y el grupo K3 se interpreta como el grupo de nivel I: logro insuficiente por la preponderancia de “M I” con un 64.90097% de estudiantes.

Grupo K1				
Media de Porcentaje de Nivel de Logro				
Escuelas	M I	M II	M III	M IV
3988	10.29561	20.84002	45.08428	23.78395
Grupo K2				
Media de Porcentaje de Nivel de Logro				
Escuelas	M I	M II	M III	M IV
7344	32.14112	36.01255	25.88843	5.799292
Grupo K3				
Media de Porcentaje de Nivel de Logro				
Escuelas	M I	M II	M III	M IV
5048	64.90097	21.55151	11.70398	1.845939
<b>Total</b>				
16380				

Tabla 2. Media de porcentaje de nivel de logro para Lenguaje y comunicación con grupos K=3.

Tabla 1. Porcentaje de escuelas de cada Entidad asignadas a cada grupo K=3, por el algoritmo K-medias.

Para el **Grupo K1 nivel III: logro satisfactorio**. Las primeras tres entidades pertenecientes al grupo K1 son Jalisco con un 40.09% de escuelas con logro satisfactorio, Ciudad de México con 39.42% de escuelas con logro satisfactorio y Querétaro con 38.61% de escuelas con logro satisfactorio, como se muestra en la **figura 1**.

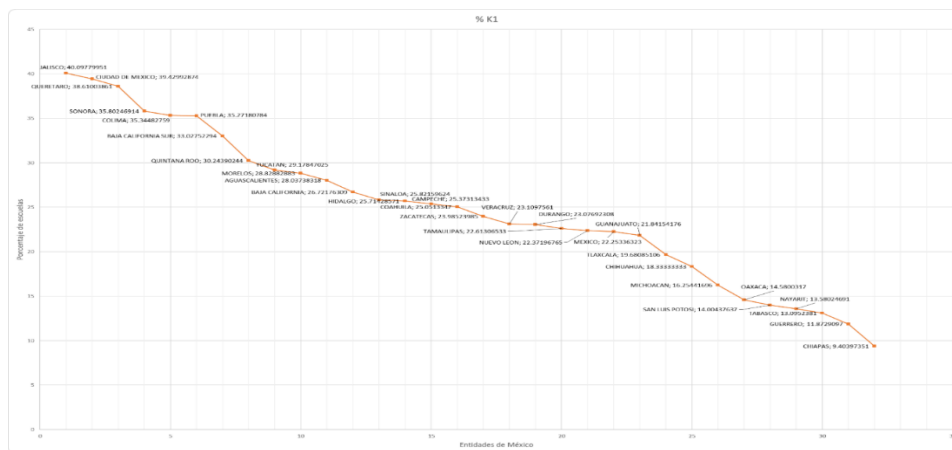


Figura1. Relación entre el % de escuelas y Entidad para K1 por el algoritmo K-medias.

Para el **Grupo K2 nivel II: logro apenas indispensable**. Las primeras tres entidades pertenecientes al grupo K2 son Tlaxcala con un 56.91% de escuelas, Hidalgo tiene un 55.10% de escuelas, México tiene un 53.13% de escuelas, como se muestra en la **figura 2**.

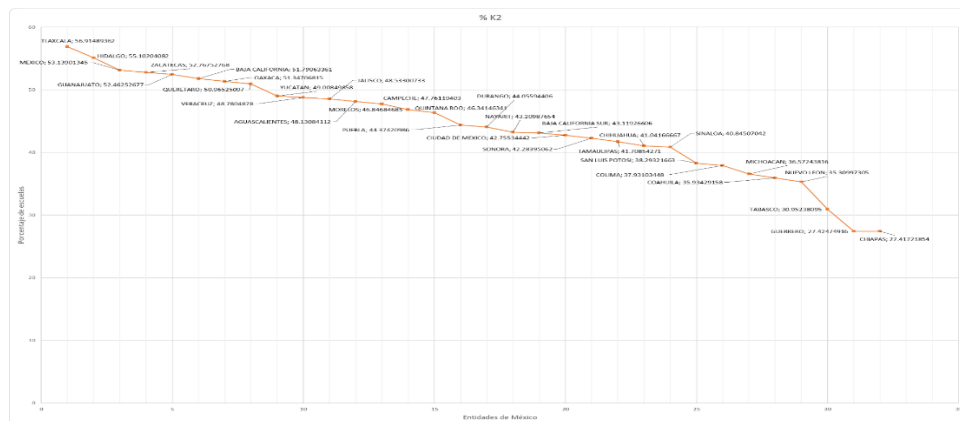


Figura 2. Relación entre el % de escuelas y Entidad para K2 por el algoritmo K-medias.

Para el **Grupo K3 nivel I: logro insuficiente**. Las primeras tres entidades pertenecientes al grupo K3 son Chiapas con un 63.17% de escuelas, Guerrero con un 60.70% de escuelas, Tabasco con un 55.95% de escuelas, como se muestra en la **figura 3**.

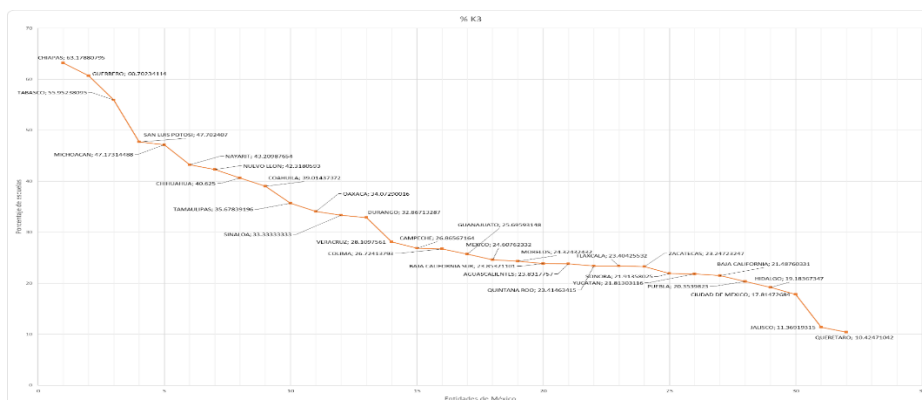


Figura 3. Relación entre el % de escuelas y Entidad para K3 por el algoritmo K-medias.

Resultado del Programa “K medias” por turno en K=3.

En la **tabla 3** se muestran los porcentajes de escuelas según el turno donde abordaremos los resultados más relevantes de los grupos K.

TURNOS	K1	K2	K3	SUMA	% K1	% K2	% K3	% SUMA
DISCONTINUO	30	17	3	50	60	34	6	100
MATUTINO	3293	5234	3235	11762	27.997	44.499	27.504	100
NOCTURNO	12	46	76	134	8.9552	34.328	56.716	100
VESPERTINO	653	2047	1734	4434	14.727	46.166	39.107	100

Tabla 3. Porcentaje de escuelas de cada Turno asignadas a cada grupo K=3, por el algoritmo K-medias.

En el **grupo K1 clasificado en nivel III: logro satisfactorio**, se puede observar en la **figura 4** que la mayoría de las escuelas se agrupan dentro del turno discontinuo con un 60% de las escuelas evaluadas, el turno matutino tiene un 27.99% de las escuelas, el turno vespertino tiene un 14.72% de escuelas, y el mínimo perteneciente a este grupo tiene 8.95% en el turno nocturno.

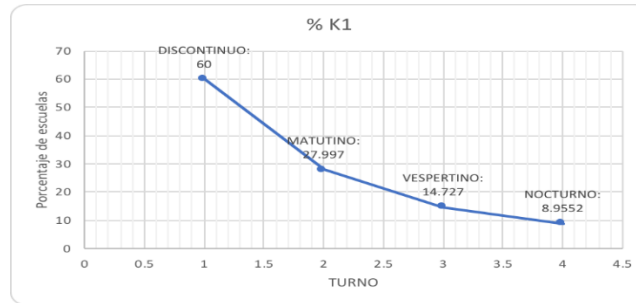


Figura 4. Relación entre el % de escuelas y Turno para K1 por el algoritmo K-medias.

En el caso del **grupo K2, con un nivel II: logro apenas indispensable**, se puede observar en la **figura 5** que la mayoría de las escuelas se agrupan dentro del turno vespertino con un 46.16% de las escuelas evaluadas, el turno matutino tiene un 44.49% de las escuelas, el turno nocturno tiene un 34.32% de escuelas, y el mínimo perteneciente a este grupo tiene 34% en el turno discontinuo.

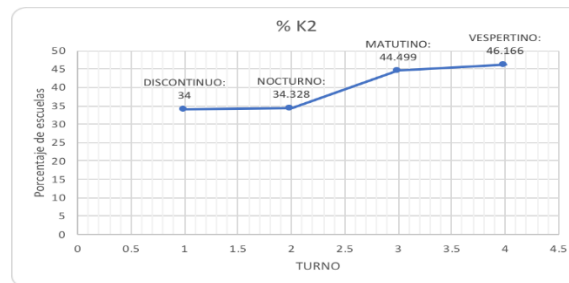


Figura 5. Relación entre el % de escuelas y Turno para K2 por el algoritmo K-medias.

Y en el **grupo K3, donde se establece las escuelas evaluadas con un nivel I: logro insuficiente**, se puede observar en la **figura 6** que la mayoría de las escuelas se agrupan dentro del turno Nocturno con un 56.71% de las escuelas evaluadas, el turno vespertino tiene un 39.10% de las escuelas, el turno matutino tiene un 27.50% de escuelas, y el mínimo perteneciente a este grupo tiene 6% en el turno discontinuo.

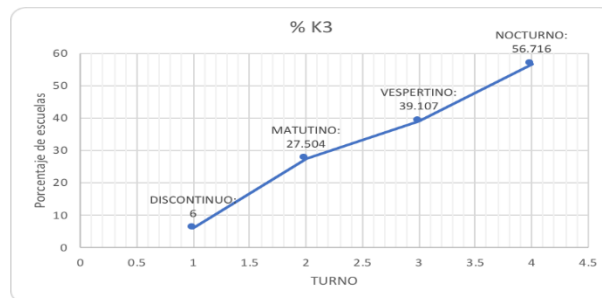


Figura 6. Relación entre el % de escuelas y Turno para K3 por el algoritmo K-medias.

### Conclusiones

Para  $K=3$  la clasificación se da de la siguiente forma para el grupo K1 se clasifico como logro satisfactorio, el grupo K2 se clasifico como logro apenas indispensable y el grupo K3 se clasifico como logro insuficiente en el área de Lenguaje y Comunicación. Las entidades más destacadas del grupo K1 (grupo con logro satisfactorio) son Jalisco, Ciudad de México y Querétaro, en el grupo K2 (grupo con logro apenas indispensable) se resaltan las entidades de Tlaxcala, Hidalgo y México y el en grupo K3 (grupo con logro insuficiente) están presentes las siguientes entidades de Chiapas, Guerrero y Tabasco. El turno discontinuo se destaca en el grupo K1, dentro del grupo K2 se destaca el turno vespertino mientras que el grupo K3 muestra al turno nocturno. En el subsistema el grupo K1 se destacan CETI,



IPN y OTRAS FEDERALES, dentro del grupo K2 se muestran CECYTE, CONALEP EDOS y DGETI, por último, se destaca en el grupo K3 PREFECOS, CONALEP DF -OA y TELEBACHILLERATOS COMUNITARIOS. Siendo el nivel de marginación decisivo para denotar un aumento en cada grupo se destaca en el grupo K1 el nivel de marginación Muy Bajo, en el grupo K2 nivel de marginación Bajo y el grupo K3 muestra un nivel de marginación Muy Alto. Los sostenimientos que destaca en el grupo K1 son particular, autónomo, federal y estatal, dentro del grupo K2 muestra Federal, Estatal, Autónomo y Particular y en el grupo K3 se destacan de la siguiente forma Federal, Particular y autónomo. Obteniendo K un valor de tres y haciendo uso de la base en el área de Matemáticas se obtuvo la siguiente clasificación para cada grupo K1 clasificado como logro satisfactorio, grupo K2 clasificado como logro apenas indispensable y el grupo K3 clasificado como logro insuficiente. Las entidades más relevantes del grupo K1 son Puebla, Jalisco y Querétaro, el grupo K2 se destacan Hidalgo, Jalisco y Zacatecas y el grupo K3 se muestran San Luis Potosí, Tabasco y Guerrero. El turno mostrado en el grupo K1 es el discontinuo, el grupo K2 se destaca el turno matutino y el grupo K3 muestra en su mayoría el turno nocturno. Los subsistemas con mayor presencia dentro del grupo K1 son CETI, IPN y OTRAS FEDERALES, el grupo K2 se destacan OTRAS ESTATALES, COLBACH MEX y DGETI y el grupo K3 son CONALEP DF -OAX, PREECOS y TELEBACHILLERATOS COMUNITARIOS. El Nivel de marginación de mayor importancia presente en el grupo K1 es el nivel Muy Bajo, el grupo K2 contiene el nivel Bajo mientras que el grupo K3 contiene el nivel Muy alto. El sostenimiento con mayor importancia dentro del grupo K1 es autónomo al igual que en el grupo K2 y en el grupo K3 es sostenimiento mas relevante es el estatal.

[1] Evaluación de Condiciones Básicas para la Enseñanza y el Aprendizaje, instituto Nacional de para la Evaluación de la Educación, México.  
<https://www.inee.edu.mx/evaluaciones/ecea/>

[2] Evaluación de la Implementación Curricular. Bases de Datos. Educación Media Superior 2016. México.  
<https://www.inee.edu.mx/evaluaciones/bases-de-datos/educacion-media-superior-2016-eic/>

[3] Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).  
<https://www.inee.edu.mx/evaluaciones/pisa/>

[4] Raymundo M. Campos-Vázquez, Freddy Damián Romero Urbina. “Desempeño educativo en México: la prueba ENLACE”, El colegio de México, Centro de Estudios Económicos, año 2010.

[5] Jesús Chi Poot, ALUSE, “Minería de datos para mejorar la educación”, Centro de Investigación de Computación, 2019.

[6] Marianela Noriega, Stalla Vázquez, Stella García, “Deserción en estudiantes de nuevo ingreso a carreras de diseño, el caso de la universidad de Buenos Aires, Argentina”, Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación, Costa Rica, 2015

[7] Rendón Eréndira, Zepeda Ricardo, Barrueta Elizabeth y Itzel María Abúndez, “El algoritmo de agrupación K-Modas: Un caso de estudio”, Revista Tecnológica e Innovación, Departamento de Sistema y Computación, Instituto Tecnológico de Toluca, Diciembre 2015.

## Tecnología de Plasma en la Agricultura

Ing. Ervick Gutiérrez López<sup>1</sup>, Dra. Iryna Ponomaryova<sup>2</sup>, Ing. Alejandro López Torrecillas<sup>3</sup>

**Resumen**— Este documento se centra en la revisión y resumen de algunos de los estudios y avances recientes sobre la tecnología de plasma en procesos de agricultura como la descontaminación de superficies de alimentos secos, frutas, entre otros objetos biológicos. Además, se discuten los mecanismos de inactivación por descarga de barrera dieléctrica (DBD), las interacciones producto-proceso, las limitaciones actuales y el potencial de mejora, así como las tendencias futuras y las necesidades de investigación para estas tecnologías emergentes.

**Palabras clave**—Plasma, plasma frío, agricultura, Descarga de Barrera Dieléctrica.

### Introducción

El plasma, conocido como el cuarto estado de la materia, está compuesto de átomos excitados, moléculas, gases ionizados, radicales y electrones libres. El plasma se forma por una descarga en un gas, y en el caso de un aire plasma consiste en iones, electrones energéticos, especies neutras, especies reactivas de oxígeno (ROS) y especies reactivas de nitrógeno (RNS) y produce radiación electromagnética como UV (B. de Groot1 et al. 2018).

El número de aplicaciones potenciales del plasma frío en la agricultura ha crecido significativamente en los últimos años (Ling et al. 2015). Para la aplicación de plasma en agricultura se usan los plasmas fríos, en procesos como irradiar semillas para eliminar hongos y otros patógenos; o en la creación de agua activada, para aplicar en cultivos y curar suelos.

El tratamiento de semillas con plasma frío es una moderna alta tecnología eco agrícola que podría aumentar el rendimiento de los cultivos. Es bastante diferente de la reproducción espacial o la reproducción por mutación por haz de partículas. Basado en radiación de bajo nivel no ionizante, podría activar la vitalidad de la semilla sin mutación genética, por lo que no hay riesgo genético (Jiafeng et al. 2014).

### Descripción del Método

Realizamos una búsqueda de literatura a través de diferentes buscadores académicos, bases de datos científicas, portales científicos, publicaciones electrónicas de algunos de los artículos más recientes sobre estudios que tuvieran como objetivo experimentar con tecnología de plasma frío en productos agrícolas. Nos enfocamos en los estudios de los años más recientes, considerando un periodo de no más de 10 años. Para este caso analizamos y comparamos experimentos con semillas de diferentes productos con fuente de plasma frío de descarga de barrera dieléctrica (DBD)

A continuación, se presenta cuadro con los hallazgos de diferentes estudios realizados sobre la tasa de germinación y esterilización de semillas usando tecnología de plasma frío de descarga de barrera dieléctrica (DBD)

Semilla	Fuente de Plasma	Gas de Alimentación	Hallazgos	Referencias
Semillas de trigo de invierno	Descarga de Barrera Dieléctrica (DBD)	Argón y Helio	El tratamiento con descarga de argón condujo a una aceleración más pronunciada en la germinación para tiempos de tratamiento prolongados en comparación con el control y el tratamiento con plasma de helio. El reactor DBD presentado se puede usar para tratar semillas de plantas de tamaños y	(Nishime et al. 2020)

<sup>1</sup> El Ing. Ervick Gutiérrez López es Estudiante de la Maestría en Ciencias de Ingeniería en Sistemas Energéticos de la Sección de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica unidad Culhuacán.

[egutierrez1100@alumno.ipn.mx](mailto:egutierrez1100@alumno.ipn.mx)

<sup>2</sup> La Dra. Iryna Ponomaryova es Profesora de la Maestría en Ciencias de Ingeniería en Sistemas Energéticos de la Sección de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica unidad Culhuacán. [iryon76@gmail.com](mailto:iryon76@gmail.com)

<sup>3</sup> El Ing. Alejandro López Torrecillas es Profesor de la carrera de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica unidad Culhuacán. [toresila@gmail.com](mailto:toresila@gmail.com)

			formas variables, y se puede ampliar fácilmente para uso agrícola y el tratamiento de un gran cantidad de semillas.	
Semillas de trigo	Descarga de Barrera Dieléctrica (DBD)	Aire	El procesamiento con plasma frío, que utiliza aire como gas inductor con un reactor contenido como el empleado, también puede ser útil como pretratamiento para los ingredientes de almidón que actualmente requieren una temperatura de gelatinización más alta.	(Nishime et al. 2020)
Granos de cebada	Descarga de Barrera Dieléctrica (DBD)	Ozono	El tratamiento con plasma frío fue capaz de reducir el 48% de la concentración de Deoxinivalenol (DON) en granos de cebada en 6 min al igual que los parámetros de germinación.	Feizollahi et al. 2020)
Semillas de trigo orgánico	Descarga de Barrera Dieléctrica (DBD)	Aire	El tratamiento con plasma frío contenido en alto voltaje tuvo un impacto significativo en la estructura y composición del microbioma del trigo. Se encontró una mayor diversidad y abundancia microbiana en el control no tratado en comparación con las muestras de grano tratadas con plasma. El tratamiento con plasma frío fue efectivo contra una variedad de patógenos inoculados artificialmente en la superficie de los granos de trigo, lo que demuestra el potencial del plasma frío para garantizar la biodescontaminación de los granos almacenados.	(Los et al. 2020)
Semillas de Ginseng	Descarga de Barrera Dieléctrica (DBD)	Argón, Argón/Oxígeno	Se demostró el tratamiento con plasma frío mediante DBD con Ar/O <sub>2</sub> puede reducir eficazmente la tasa de supervivencia (%) de bacterias y hongos en la superficie de las semillas de ginseng, incluidos los fitopatógenos. Este estudio confirma que el plasma a baja temperatura es una herramienta eficaz para mejorar la germinación y el crecimiento radicular, ejerciendo efectos fungicidas y bactericidas sobre	(Lee et al. 2020)

			las semillas de ginseng, particularmente en el control de la podredumbre de la raíz del ginseng.	
--	--	--	--	--

Cuadro 1. Hallazgos de diferentes estudios realizados sobre la tasa de germinación y esterilización de semillas usando tecnología de plasma frío.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió la tecnología de plasma fría aplicada en productos agrícolas como las semillas para mejorar la germinación y la esterilización superficial. En resumen, el plasma frío es una tecnología agrícola emergente y prometedora, ya que representa una alternativa eficiente, ecológica y económica a los métodos tradicionales para mejorar la germinación de semillas y la esterilización de superficies.

#### Conclusiones

A partir de los informes de varios investigadores se puede concluir que la mejora de la tasa de germinación de las semillas se logra con la tecnología de plasma frío, recientemente se han reportado varias aplicaciones del plasma en la agricultura, incluida la aplicación de agua activada por plasma y esterilización del suelo. El plasma se puede utilizar no solo para el tratamiento de semillas, sino también durante todo el período de cultivo en el campo. El presente estudio muestra que los parámetros del proceso de plasma tienen un papel importante en la modificación de las propiedades de los productos. Parámetros como el voltaje aplicado, el gas de alimentación, la duración y el modo del tratamiento son factores que pueden influir en las propiedades funcionales.

#### Recomendaciones

Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a la tecnología de plasma frío aplicada en la agricultura. Sin embargo, solo se evalúan algunos tipos de fuentes de plasma y una condición de irradiación para mejorar la germinación y la esterilización superficial de las semillas, será necesario abordar la eficiencia de costos y otros desafíos prácticos una vez que esta técnica de laboratorio se valide, amplíe y adapte para aplicaciones comerciales. Por lo tanto, se requieren estudios adicionales para optimizar los efectos del plasma frío aplicado.

### Referencias

1. Bormashenko E, Grynyov R, Bormashenko Y, Drori E. "Cold radiofrequency plasma treatment modifies wettability and germination speed of plant seeds." Sci Rep. Vol. 2:741, Año, 2012; Consultado el 23 de octubre del 2022, Dirección de Internet: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3473364/>
2. De Groot, G.J.J.B., Hundt, A., Murphy, A.B. et al. "Cold plasma treatment for cotton seed germination improvement." Sci Rep, Vol. 8, 2018. Consultado el 27 de octubre del 2022, Dirección de Internet: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-32692-9>
3. Chaple, S; Sarangapani, C. Et Al. "Effect of atmospheric cold plasma on the functional properties of whole wheat (*Triticum aestivum* L.) grain and wheat flour", Innovative Food Science & Emerging Technologies, Vol 66, 2020, Consultado el 22 de octubre del 2022, Dirección de internet: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1466856420304756>.
4. Feizollahi, E.; Iqdiham, B.; Vasanthan, T.; Thilakarathna, MS; Roopesh, MS. "Efectos del tratamiento con plasma frío a presión atmosférica sobre la degradación del deoxinivalenol, los parámetros de calidad y la germinación de los granos de cebada." Aplicación ciencia, Volumen 10, 2020. Consultado el 29 de octubre del 2022, Dirección de Internet: <https://doi.org/10.3390/app10103530>
5. Lee, Y., Lee, Y Y., Kim, Y, S., Balaraju, K., Mok, Y, S., Yoo, S, J., y Jeon, Y., "Enhancement of seed germination and microbial disinfection on ginseng by cold plasma treatment", Journal of Ginseng Research, Volume 45, Issue 4, 2021. Consultada el 25 de octubre del 2022, Dirección de internet: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1226845320301688>
6. Los, A., Ziuzina, D., Boehm, D y Borke, P. (2020) "Effects of cold plasma on wheat grain microbiome and antimicrobial efficacy against challenge pathogens and their resistance", International Journal of Food Microbiology, Volume 335, No. 108889, año 2020, Consultada el 26 de octubre del 2022, Dirección de internet: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2020.108889>.
7. Nishime, T.M.C.; Wannicke, N.; Horn, S.; Weltmann, K.-D.; Brust, H. "A Coaxial Dielectric Barrier Discharge Reactor for Treatment of Winter Wheat Seeds." Appl. Sci. Vol. 10, 2020. Consultado el: 01 de noviembre, Dirección de Internet: <https://doi.org/10.3390/app10207133>
- 4- Ling, L., Jiangang, L., Minchong, S. et al. "Cold plasma treatment enhances oilseed rape seed germination under drought stress." Sci Rep, Vol. 5, 2015. Consultado el 22 de octubre del 2022, Dirección de Internet: <https://doi.org/10.1038/srep13033>