

# La Logística 4.0 y su Impacto en la Innovación Tecnológica en el Sector Primario Colombiano en el Marco del Postconflicto: Caso de Estudio Asociaciones Cafeteras del Sur del Tolima

Ms Cielo Lozano<sup>1</sup>, Ms Alejandra Guardiola<sup>2</sup> y Ms Rene Garzón<sup>3</sup>

**Resumen-** La siguiente investigación es de naturaleza cualitativa y cuantitativa, de tipo descriptiva, propositiva, que tiene como objetivo, reconocer el impacto que genera el sector primario dentro del crecimiento del PIB; por medio del método econométrico de mínimos cuadrados ordinarios, regresando el crecimiento económico colombiano con las referenciación del CIU Rev. 4 (1995 – 2020). Como segundo elemento se muestra un modelo de internacionalización, que integra nuevas formas comerciales y de distribución, mediante el uso de tecnologías aplicadas a las asociaciones cafeteras del sur del Tolima, afectados por el conflicto armado, que a su vez son los más representativos en producción de café, por medio del uso del método Contractible Method, la sincronización y coordinación de administración de los inventarios por parte cliente-proveedores y optimización en los tiempos de respuesta en la disponibilidad del producto mediante el modelo ECR (Efficient Consumer Response), enmarcadas en las tecnologías de la 4.0 revolución tecnológica, que permite la reducción de stocks, la optimización de las rutas de distribución y la trazabilidad de la mercancía.

**Palabras clave**— Postconflicto, asociaciones cafeteras, logística 4.0, caficultores del sur del Tolima, café orgánico, crecimiento económico, innovación.

## Introducción

Desde la apertura económica y la participación Colombiana en el contexto globalizado, se ha generado practicas logísticas empresariales que involucran nuevas tecnologías de información y comunicación en el traslado físico de mercancías y carga de un terminado origen (vendedor/exportador) hacia un determinado punto de destino (comprador/importador). El control unificado de todo el proceso, con información en cualquier punto geográfico o temporal del mismo ha estructurado nuevos restos al sector primario. En donde el sector de productos agropecuarios y agroindustriales ha demostrado un aporte creciente en el dinamismo de la economía desde 1990, sin embargo, todavía no se ha generado una evolución a la altura de países de la región que, como Brasil, Chile y Perú, que han expandido su comercio en el mercado internacional en la venta de productos provenientes del campo (Perfetti et al., 2017). Sin duda, es preocupante que, a pesar de la diversidad de suelos térmicos como cultivos, Colombia sea la nación que ostenta la balanza comercial más negativa en Latinoamérica, importando para el periodo presidencial inmediatamente anterior, alrededor de 2.038 millones de dólares en materias primas y productos intermedios para agricultura. Cifras de exportaciones totales, según CIU Rev. 4 (1995 – 2020) para el sector agropecuario, ganadería, caza y silvicultura.

Además, los aportes del sector primario a la balanza comercial en materias de exportaciones se han configurado respecto al café con 2.274.700 millones de dólares y el sector extractivos con 1.548.721 millones de dólares en materiales crudos.

El sector primario en Colombia ha venido generando un crecimiento importante desde 2016 y en el potencial de exportaciones para reducir los márgenes negativos de la balanza comercial. Así las cosas, de acuerdo con las estadísticas del Ministerio de comercio, industria y turismo, para 2019 el Producto Interno de Colombia tuvo un crecimiento del 3,3%, recuperándose de la caída de 2017 cuando bajó a 1,4.

Lo interesante en esta dinámica es que, según las estadísticas del DANE, entre el periodo 2012 hasta el 2019, el PIB de manera progresiva se ha venido configurando con un importante aporte del sector servicios, pero, además, con el crecimiento de la producción agropecuaria. Para 2019, el crecimiento del sector primario fue del 1,5, configurándose dentro de la lista de actividades líderes que agregan valor en volumen al PIB, después del sector Administración pública, defensa, educación y salud (4,9); Comercio al por mayor y al por menor (4,7) y Actividades financieras y de seguros (4,6).

<sup>1</sup> Ms Cielo Tatiana Lozano Arias es Docente investigadora del Programa de Comercio Internacional en la Universidad Cooperativa, Bogotá – Colombia cielo.lozano@campusucc.edu.co

<sup>2</sup> Ms Alejandra Guardiola es Docente investigadora del Programa de Comercio Internacional en la Universidad Cooperativa, Bogotá – Colombia alejandra.guardiola@campusucc.edu.co

<sup>3</sup> Ms Rene Garzón es Docente investigador del Programa de Comercio Internacional en la Universidad Cooperativa, Bogotá – Colombia Rene.Garzon@campusucc.edu.co

Como se verifica, la tendencia del sector agropecuario ha sido mantener índices aceptables en la conformación del PIB, sin liderar esta composición por la falta de interés gubernamental en priorizar las políticas públicas que impulsen el campo generando dinámicas de innovación. En opinión de este artículo, el sector primario debería ser el eje central del impulso de la economía puesto que, desde la teoría tradicional de la división del trabajo, lo conforman actividades que son indispensables para el desarrollo de los demás sectores económicos ya que brinda alimento para el capital humano y materias primas para el sector industrial.

De acuerdo con la red RAET (Redes Agro Empresariales y Territorio), la innovación es un proceso en el que se generan cambios y transformaciones en un sector económico específico para avanzar hacia el logro de metas que beneficien los entornos empresariales, a través de mayor rentabilidad, optimización de actividades, y búsqueda de expansión en nuevos mercados. Para la investigación es importante lograr la identificación de todas aquellas variables que influyen en el crecimiento macroeconómico de un país, y más, cuando en Colombia se han reconocido oportunidades de mejora de acuerdo con el indicador de PIB en el sector agropecuario.

Así, en la agenda pública, la prioridad del estado colombiano en los últimos periodos presidenciales es acentuar la inversión extranjera en -C+T+I-, puesto que es un factor diferenciador en las economías mundiales, aumenta la productividad en las cadenas productivas y potencia el mercado colombiano en los entornos globalizados.

El departamento del Tolima se ha caracterizado a lo largo de los años por tener un lugar central tanto geográficamente, como en la trayectoria y evolución del conflicto armado, focalizado principalmente en la zona sur, en donde se tiene como eje el cañón de las Hermosas, una zona vital para la subversión, por cuanto posee corredores hacia el Pacífico y el centro del país (Organización Internacional para las Migraciones, 2013), cuyos pobladores de estas zonas, además de ser víctimas permanentes de formas diferenciadas de violencia en especial del desplazamiento y homicidio (Red Nacional de Información, 2019), han tenido que atender a un sistema de regulación impuesto, que actualmente en el marco del posconflicto, plantea nuevos escenarios productivos que aportan a la construcción de paz y ofrecen oportunidades de crecimiento y desarrollo económico y social para la región.

Al analizar la configuración territorial del departamento, su área total corresponde a 2'415.020 ha, de las cuales las hectáreas netamente productivas abarcan el 27% del departamento. Con esta cifra, el Tolima ocupa el puesto 11 de los 32 departamentos que conforman el territorio nacional, con mayor cantidad de hectáreas aptas para el desarrollo de cultivos, de las cuales el 18,5% (447.180 ha) es propicio para la producción agrícola y el 1,4% (32622 ha) es adecuado para la ganadería. Sin embargo, pese a tan favorable panorama y aptitud de suelos para cultivo, los niveles de producción de los diferentes municipios que conforman el departamento son bajos, comparados con el amplio potencial que estos disponen en términos de productividad y competitividad.

Uno de los productos agrícolas más destacables del departamento es el café, el cual tiene una participación del 12,82% sobre la producción total nacional (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2020), cuenta con características únicas que se distinguen por su aroma y perfil de taza, siendo este un producto que es consumido por el 87% de los colombianos en un promedio de 3,4% tazas por día (Banco de la República, 2020). Acorde a las tendencias de consumo saludable, a partir de la década de los ochenta, en Colombia se dio inicio a pequeños proyectos de producción de café orgánico en distintas regiones del país. Es así que las condiciones geográficas y ambientales para cultivos agrícolas, así como los avances del departamento como uno de los pioneros a nivel nacional en producción de café orgánico, permiten articular y dar respuesta a las necesidades de desarrollo rural y a las nuevas tendencias del mercado, vinculando de forma incluyente a la población marginada que habita en los municipios más vulnerados por el conflicto armado (Serna & Rodríguez, 2016) y que a su vez registran como principales zonas productoras de café, como los son Planadas, Ataco, Chaparral, Rioblanco y San Antonio. No obstante, la falta de planificación y optimización de los procesos productivos y comerciales de los caficultores del sur del Tolima, se transcribe en mayores costos de producción, menor rentabilidad y mínimas posibilidades de crecimiento y desarrollo en escenarios nacionales e internacionales, la inestabilidad de los precios de la carga de café, la baja rentabilidad frente a los costos productivos y su poca capacidad de negociación, revelan la necesidad de definir estrategias que integren las formas comerciales, la logística 4.0 y la tecnología, a fin de brindar una respuesta más eficiente y con mejores resultados a los clientes potenciales, mediante la implementación de técnicas de manejo de inventario y ajustes en el modelo de respuesta eficiente al consumidor, encaminadas a potencializar las ventajas comparativas y competitivas con las que cuenta este sector productivo en el departamento, a partir de la priorización y caracterización de los principales municipios productores de café orgánico, detección de nuevos mercados y formas comerciales para las asociaciones consolidadas, reduce el incremento y costos de los inventarios entre cliente-proveedores mediante modelo ECR (Efficient Consumer Response), enmarcadas en tecnologías de la 4.0 revolución tecnológica, que permite la reducción de stocks, optimización de las rutas de distribución y trazabilidad de la mercancía.

## Descripción del Método

### A. Metodología de investigación

La metodología de investigación se desarrolla a través de la aplicación del método econométrico de mínimos cuadrados ordinarios, los datos se extraen de la metodología de las Secciones CIIU Rev. 4 A.C que comprende la Agricultura, Ganadería, Caza y Pesca modelo estadístico corrido con el programa R studio. El modelo Contractible Method, el cual ayuda a reducir la incertidumbre en la toma de decisiones de ingreso a mercados internacionales, el modelo ECR (Efficient Consumer Response), los cuales permiten mejorar los tiempos de respuesta cliente-proveedores enmarcados en tecnologías de la 4.0 revolución tecnológica, que generan una reducción de stocks, optimización de las rutas de distribución y trazabilidad de la mercancía. La unidad de análisis se limita a las asociaciones cafeteras, principalmente productoras de café orgánico, consolidadas en los municipios del sur del Tolima que han sido afectados por el conflicto armado.

### B. Aplicación de método econométrico de mínimos cuadrados ordinarios

El siguiente modelo estadístico corrido con el programa R studio, revela el valor que aporta cada actividad económica incluida en el sector primario en la conformación del PIB.

1975.....

```
> r=lm(CR~agr+indman)
```

```
> summary(r)
```

Call:

```
lm(formula = CR ~ agr + indman)
```

Residuals:

```
Min 1Q Median 3Q Max
-5.4188 -1.4817 -0.0088 1.2620 3.9778
```

Coefficients:

```
Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 4.407e+00 1.277e+00 3.452 0.00128 **
agr -5.962e-04 1.138e-04 -5.239 4.89e-06 ***
indman 2.782e-04 5.892e-05 4.721 2.62e-05 ***
```

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 2.09 on 42 degrees of freedom

(1 observation deleted due to missingness)

Multiple R-squared: 0.4036, Adjusted R-squared: 0.3752

F-statistic: 14.21 on 2 and 42 DF, p-value: 1.936e-05

DEL 2005-2019

```
t=lm(CR~agr+cul+culca+gan+sil+pes+min+car+petr+exmi+exmc+actiapom+indman+prodalim+prodalim+proccar+acei+lact+molienda+elabcafe+elabazuca+elabcaca+cosfru+bebtaba+text+cuer)
```

```
> x=lm(CR~petr+acei+lact+molienda+elabcafe+elabazuca+car)
```

```
> summary(x)
```

Call:

```
lm(formula = CR ~ petr + acei + lact + molienda + elabcafe +
elabazuca + car)
```

Residuals:

```
Min 1Q Median 3Q Max
-0.8597 -0.2175 -0.0066 0.2898 0.8468
```

Coefficients:

```
Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 26.5615403 5.3163484 4.996 0.001058 **
petr 0.0008778 0.0001035 8.483 2.86e-05 ***
acei -0.0207428 0.0038026 -5.455 0.000605 ***
lact -0.0356427 0.0051116 -6.973 0.000116 ***
molienda 0.0097988 0.0018220 5.378 0.000663 ***
elabcafe 0.0345829 0.0038234 9.045 1.79e-05 ***
elabazuca 0.0055419 0.0018279 3.032 0.016264 *
car 0.0018328 0.0001798 10.193 7.36e-06 ***
```

---

Signif. codes: 0 ‘\*\*\*’ 0.001 ‘\*\*’ 0.01 ‘\*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 0.6155 on 8 degrees of freedom

(30 observations deleted due to missingness)

Multiple R-squared: 0.981, Adjusted R-squared: 0.9643

F-statistic: 58.88 on 7 and 8 DF, p-value: 2.968e-06

Como resultados, actualmente la producción cafetera y extracción del petróleo suman valor significativo al PIB mediante 9.045 y 8.483 puntos, respectivamente. Con lo cual, en el siguiente apartado se evalúa los factores claves en estas actividades, su avance en innovación y casos exitosos para crear un panorama de los procedimientos que debería seguir el sector para continuar consolidando dentro del aporte económico al PIB y más, cuando Colombia cuenta con la ventaja de tener toda una oferta de diversos productos agropecuarios que pueden diferenciar el país en el mercado internacional, si se tecnifican los procesos tanto a nivel productivo como logístico.

C. Aplicación de la técnica “Contractible Method”

El producto seleccionado para la construcción del modelo de internacionalización corresponde a café orgánico tostado en grano, el cual, gracias a su calidad y el reconocimiento, ha gran reconocimiento a nivel nacional e internacional, siendo un producto buscado por las compañías tostadoras a nivel mundial para utilizarlo como materia prima que mejora el performance de un café. Este tipo de café concentra el mayor valor agregado y por lo tanto mayor rentabilidad, debido a que es producido bajo prácticas medioambientalmente amigables de protección de las fuentes hídricas, conservación del suelo y uso responsable de agroquímicos, conjugando conceptos de equidad económica y responsabilidad social. La descripción correspondiente al producto se encuentra en el cuadro 1.

Café orgánico tostado en grano	
<b>Características sensoriales</b>	Aroma: café tostado, color: marrón oscuro, acidez: medio, cuerpo: granulado
<b>Peso</b>	500 gr
<b>Empaque</b>	Empaquetado en bolsas tricapa metalizadas: papel, poliéster metalizado y polietileno de baja densidad, con doy pack, fuelle inferior y zipper, con válvula desgasificadora unidireccional. Medidas del empaque Largo: 5 cm      Ancho: 10 cm      Alto: 30 cm
<b>Subpartida arancelaria</b>	090121

Cuadro 1. Descripción de las características del Café orgánico tostado en grano

Para definir oportunidades comerciales en mercados internacionales, se hace uso de la técnica “Contractible Method”, partiendo de un amplio número de países importadores de la subpartida arancelaria del café orgánico tostado en grano, a partir de los cuales se realiza la preselección de tres países potenciales, conforme a los resultados obtenidos en los siguientes escenarios:

*Mercado constructor:* en este se analizan los tres principales países importadores del mundo por valor importado para el 2020 conforme a la subpartida seleccionada. Para este caso, los países con mayor potencial son Francia, con un valor de importación de USD 2072821, Estados Unidos de USD 1054425 y Alemania de USD 750279. Los anteriores valores se encuentran expresados en miles de dólares.

*Mercado estratégico:* en este se toman como objeto de análisis los 30 mercados con mayor crecimiento anual para la subpartida y se cruza la información con el indicador de tasa de crecimiento 2014-2020. En este mercado, se seleccionaron los países que reportaron mayor crecimiento anual en los últimos 4 años, en este caso Polonia con 18%, Corea del Sur con un 17% y Rusia 12%.

*Mercado natural:* teniendo en cuenta que el producto de análisis es proveniente de Colombia, se seleccionan por cercanía geográfica los principales países importadores de la subpartida arancelaria en América Latina y el Caribe para el 2020, determinando, así como países potenciales para la subpartida 0901211000 a Chile con USD 24186, Perú 3737 USD y Argentina 29147. Los anteriores valores se encuentran expresados en miles de dólares. A su vez, se identifican como principales países a los cuales Colombia le exporta la subpartida arancelaria para el 2020, siendo Estados Unidos el que reporta mayores cifras con USD 44.950 importados, Chile USD 2.450, Panamá con USD 1.532, Ecuador con USD 1.508, Argentina con USD 1.126, Perú con USD 695, Bélgica con USD 659 e Italia con USD 640. Los anteriores valores se encuentran expresados en miles de dólares. Para seleccionar los países potenciales en este mercado, es necesario encontrar aquellos países que presentan registros comunes tanto como importadores de América Latina como de Colombia. En este caso, los países seleccionados como potencial dentro del mercado natural son: Chile, Perú y Argentina; ya que coinciden en ambos escenarios.

Una vez seleccionados los tres países más representativos por cada mercado, se realiza la calificación de las variables establecidas conforme a la escala de valoración como se muestra en el cuadro 2, a fin de escoger por mercado aquel país que obtenga la mayor calificación. La información de cada variable por país, se obtiene a través de la consulta de tablas y gráficos estadísticos de comercio internacional publicados en la plataforma de Trade Map y Legiscomex.

Aplicada la evaluación correspondiente, se obtuvo que para el mercado constructor el país con mayor calificación es Estados Unidos con un puntaje de 22, sobre 20 puntos que obtuvo Francia y 12 puntos de Alemania, lo cual evidencia que, pese a que el nivel de importaciones reportados en Estados Unidos es más bajo que Francia, este país presenta una mayor tasa de crecimiento promedio durante los últimos cinco años y una mayor distancia y concentración entre países proveedores. Para el mercado estratégico, el país seleccionado corresponde a Polonia con 24 puntos, seguido de Corea del Sur con 18 puntos y Rusia con 12 puntos, siendo Polonia el país que menor saldo comercial presenta, y mayor tasa de crecimiento, distancia media entre países proveedores presenta. En cuanto al mercado natural, el país seleccionado corresponde a Argentina con una calificación de 24 puntos, seguido de Chile con 20 puntos y Perú con 10 puntos, destacando que Argentina, además, es el país que reporta menor saldo comercial, mayor valor unitario y mayor distancia media entre países proveedores, su tasa de crecimiento del 2014 al 2020 es del 17% y su participación de las exportaciones de Colombia es de 2,53%.

Es de resaltar que las exportaciones de Colombia representan 0,6% de las exportaciones mundiales para este producto, siendo su posición relativa en las exportaciones mundiales de 19.

A partir de la selección de los tres países potenciales, en el mercado constructor se definió Estados Unidos, para el mercado estratégico Reino Unido y Argentina para el mercado natural, se establece una matriz de potencialidad donde se evalúan de forma objetiva las diferentes variables para la priorización de estos países, se pondera y se califica de 1 a 5, según el grado de importancia de cada uno de los criterios conforme se muestra en el cuadro 3.

Matriz de selección	Estados Unidos		Argentina		Polonia	
	Peso	Calificación	Peso	Calificación	Peso	Calificación
Moneda	1%	3	0,01	1	1%	5
Pib us\$	3%	5	0,025	1	3%	3
Pib per cápita us\$	3%	3	0,025	1	3%	3
Crecimiento del pib	2%	3	0,02	5	2%	1
Inflación	2%	5	0,02	1	2%	3
Tipo de cambio/col \$	2%	3	0,02	1	2%	5
Tasa de desempleo	2%	5	0,02	1	2%	5
Balanza comercial (miles USD)	1%	3	0,01	1	1%	5
Indicadores demográficos	11%	16	0,105	14	11%	12
Estabilidad política	10%	9	0,1	3	10%	15
Comercio exterior	19%	15	0,185	3	19%	11
Política comercial	28%	25	0,275	27,00	28%	23,00
Logística	13%	37	0,125	55	13%	37
Factores claves de la industria	6%	5	0,06	5	6%	5
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>137</b>	<b>100%</b>	<b>119</b>	<b>100%</b>	<b>133</b>

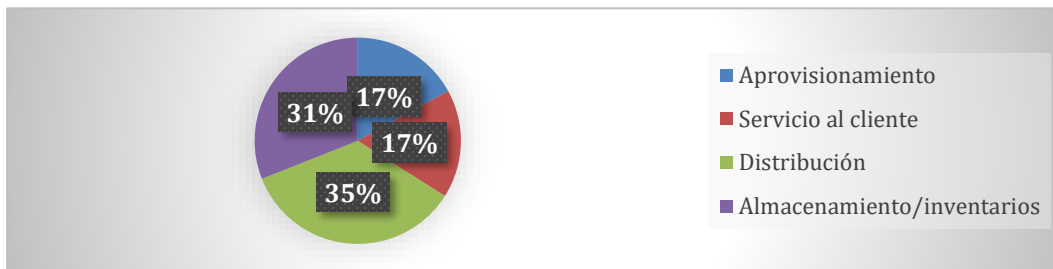
Cuadro 3. Matriz de selección del país más favorable para la internacionalización del café orgánico tostado en grano

Teniendo en cuenta las variables relacionadas, el país seleccionado como potencial de exportación para la subpartida arancelaria 090121 es Estados Unidos, con una puntuación de 137 puntos. Cabe resaltar que este es el principal país importador desde Colombia de la subpartida 09012110000, con una participación del 74,46% del total de las exportaciones reportadas (Trade Map, 2018). Teniendo en cuenta el país seleccionado, la ciudad de Seattle, ubicada en Washington, resulta ser la más propicia para realizar el proceso de exportación del café, ya que, en esta, se encuentra el mayor número de cafeterías per cápita del país y están presentes las últimas tendencias en cuanto a su consumo (El País, 2017).

#### D. Modelo ECR (Efficient Consumer Response)

Los costos logísticos asociados en las cadenas de suministro de las empresas que tienen procesos de producción son sin duda, la columna vertebral que bien pueden aumentar el margen de ganancia de una organización o reducirlo a un punto de generar pérdidas irreversibles (Chapman, 2006). La distribución, la administración de los inventarios y el almacenamiento, son los costos logísticos que ocupan una mayor proporción dentro de las organizaciones. En una

línea base del comportamiento de los costos de las asociaciones cafeteras del sur del Tolima, se encontró, que los costos de distribución y almacenamiento e inventario, representan el 35% y 31% dentro de los costos logísticos totales como se puede observar en la gráfica 1, donde estos rubros se deben principalmente a la falta de experticia que tienen las asociaciones cafeteras para coordinar y administrar sus inventarios en relaciones con los pedidos totales solicitados por los clientes.



Gráfica 1. Distribución de los costos logísticos

Con la implementación de la línea base y la identificación como prioridad de reducción de los costos de distribución y de almacenamiento/inventario, se decidió implementar la estrategia VMI (Vendor Management Inventory), donde se busca que las asociaciones cafeteras del sur del Tolima, sean quienes administren el inventario de sus clientes y de esta forma sus clientes no presenten escasez de producto y las asociaciones no experimenten en sus bodegas un sobre stock. Situación que se da por la falta de planificación de producción relacionada por la incertidumbre de compra que presentan sus clientes en el mercado internacional. Para la aplicación de la estrategia VIM (Vendor Management Inventory), se siguió la implementación de tres fases, que toman como punto de partida, el resultado de la aplicación de la técnica “Contractible Method”, la cual define el mercado y el cliente potencial, se continua con él un análisis del comportamiento de ventas del producto, precios del mercado y producción, y se coordina producción, inventarios y ventas del producto, como se muestra en la ilustración 1.

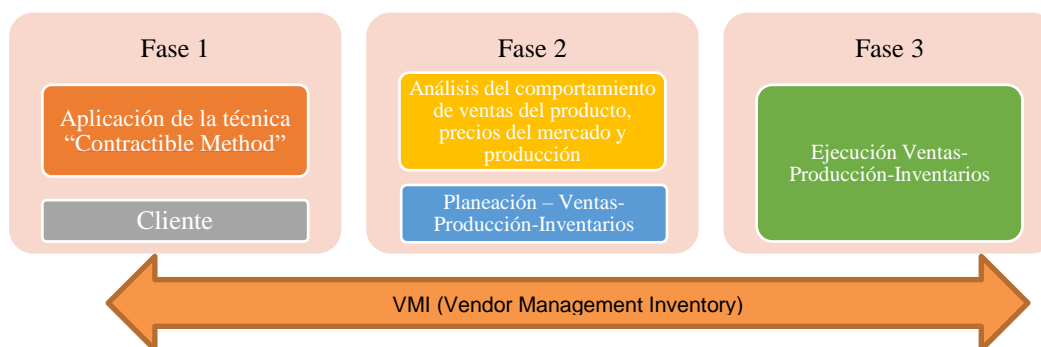


Ilustración 1. Aplicación la estrategia VMI (Vendor Management Inventory).

La estrategia VMI (Vendor Management Inventory), permite que los indicadores de rotación del inventario y el cumplimiento de ventas sean positivos dentro de la organización, dado que evita el sobre stock y los agotados de producto. El modelo ECR (Efficient Consumer Response) interactúa de manera sincrónica con el modelo VMI, cada vez que las asociaciones cafeteras del sur del Tolima entregan el producto al cliente mediante la tecnología de radiofrecuencia es actualizado los inventarios, permitiendo de esta forma una actualización de flujo de material y reajuste el pronóstico de ventas, de esta manera tanto el proveedor, que en este caso son las asociaciones cafeteras planifiquen su producción y los clientes no presenten desabastecimiento del producto o agotados o tampoco realicen devolución de productos debido a la baja rotación del mismo, como se muestra en la ilustración 2.

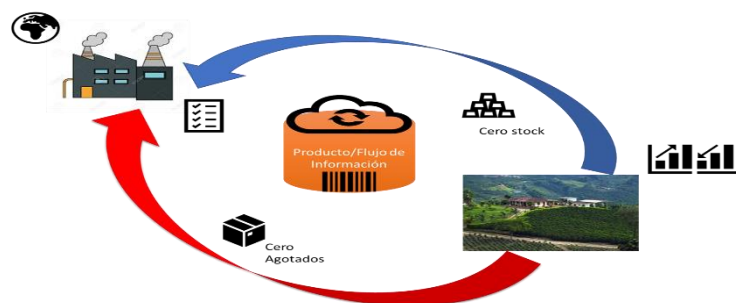


Ilustración 2. Flujo del producto con la aplicación del Modelo ECR (Efficient Consumer Response).

### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se planteó la estrategia de internacionalización para el café orgánico tostado en grano, producido en los municipios de Planadas, Ataco y Chaparral, que han sido afectados por el conflicto armado. Los resultados de la investigación incluyen la aplicación de la técnica “Contractible Method” la cual permitió identificar como mercado potencial para la exportación de la subpartida 0901211000, el país de Estados Unidos y como mercados secundarios los países de Argentina y Reino Unido. La estrategia VMI, la cual busca mantener los inventarios en cero, balanceando de esta forma los costos de mantener y ordenar el producto; y con la estrategia ECR (Efficient Consumer Response), se hace seguimiento al indicador de cumplimiento de ventas por parte del cliente final, de esta forma la relación cliente - proveedor se da de manera eficiente y eficaz, generando así una armonía de trabajo, como se plantea en el flujo del producto con la aplicación del Modelo ECR representado en la ilustración 2.

### Conclusiones

Los resultados demuestran que el mercado de café orgánico tostado, implica la superación de muchos retos relacionados con la escala de producción, disponibilidad de materia prima para realizar mezclas, logística, empaque y comercialización del producto. En el departamento del Tolima, actualmente en los municipios de Planadas y Dolores, excombatientes de la guerrilla de las Farc y organizaciones campesinas que conforman la Asociación Agropecuaria Agroindustrial Construyendo Paz (Acopaz), han enviado más de 20.000 kilogramos de café, evaluados en aproximadamente 120 millones de pesos, con destino a Estados Unidos y algunos países de Europa (Rodríguez, 2019). La incursión del café orgánico de los municipios cafeteros del sur del Tolima, en mercados internacionales, responde al emprendimiento, la innovación y el trabajo articulado de algunas asociaciones cafeteras de la zona, junto con el interés de algunas entidades gubernamentales y el establecimiento de canales comerciales con compañías privadas. Sin embargo, estas cantidades son aún poco representativas frente al gran potencial de producción y exportación del que goza esta región del departamento. Por ende, es muy importante la coordinación de trabajo entre cliente - proveedor, para evitar así agotados de producto y stock del mismo, beneficiando a las dos partes.

### Recomendaciones

Se recomienda inicialmente, trabajar con los caficultores y excombatientes de las FARC de Planadas y Chaparral, por ser estos los municipios más relevantes y con mayor reconocimiento y trayectoria en el Sur del Tolima, en cuanto a la producción de café y su incursión en el tipo orgánico, con el fin de consolidar los proyectos productivos de estas familias y mejorar su calidad de vida, como parte del proceso del postconflicto, articulando las estrategias de producción, logística y comercialización con el gobierno nacional, sector privado y la sociedad civil. La estrategia VIM (Vendor Management Inventory) y el ECR (Efficient Consumer Response) se deben aplicar en este orden con el ánimo de poder lograr primero una estrecha relación cliente – proveedor en el manejo de la información y de esta forma la respuesta entre cliente proveedor se realizara de manera coordinada y eficiente.

### Referencias

- Asociación de caficultores orgánicos de Colombia ACOC. (2020). Obtenido de <http://procasur.org/americalatina/images/Generingreso/1.%20ACOC-%20MEC.pdf>
- Banco de la República. (2020). *Tolima, tierra de cafés especiales*. Obtenido de <http://www.banrepcultural.org/noticias/tolima-tierra-de-cafes-especiales>
- Banco de la República de Colombia. (2017). Agregados económicos, de Banrepcultural: <https://bit.ly/3rtQTJF>
- Chapman, S. N. (2006). *Planificación y control de la producción*. México: Pearson Education
- El País. (8 de Enero de 2017). Obtenido de [https://www.elpais.com.uy/user/suscripcion?utm\\_source=article](https://www.elpais.com.uy/user/suscripcion?utm_source=article)
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (5 de Octubre de 2020). Obtenido de <http://www.camara.gov.co/sites/default/files/2020-10/RTA.FEDERACI%C3%93N%20DE%20CAFETEROS.PROPOSICI%C3%93N%20099%20-%202020.pdf>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2020). Producto Interno Bruto (PIB) II trimestre 2020 preliminar. [Boletín Técnico, n.º 1-45]. <https://bit.ly/3bqVqqn>

Organización Internacional para las Migraciones. (Julio de 2013). *Dinámicas del conflicto armado en el Tolima y su impacto humanitario* .

Obtenido de <http://cdn.ideaspaz.org/media/website/document/5b4f7483ae722.pdf>

Perfetti, J., Balcazar, Á., Hernández, A., y Leibovich, J. (2013). Políticas para el desarrollo de la agricultura en Colombia. <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/61>

Red Nacional De informacion. (1 de Agosto de 2019). *Víctimas por tipo de hecho victimizante*. Obtenido de Tolima:

<https://cifras.unidadvictimas.gov.co/Home/Victimizaciones>

Red RAET (2013) MEDICIÓN DE LA INNOVACIÓN AGROPECUARIA EN COLOMBIA  
[https://www.redinnovagro.in/documentosinnov/Medicion\\_de\\_la\\_innovacion.pdf](https://www.redinnovagro.in/documentosinnov/Medicion_de_la_innovacion.pdf)

Serna, H., & Rodriguez, M. (4 de Febrero de 2016). *El sector solidario como alternativa para el desarrollo social e inclusivo en el postconflicto colombiano*. Obtenido de <https://doi.org/10.16925/co.v23i107.1250>

Rodriguez, M. (4 de Junio de 2019). *Café cultivado por excombatientes en Tolima es exportado a EE.UU.* Obtenido de RCN Radio:

<https://www.rcnradio.com/colombia/region-central/cafe-cultivado-por-excombatientes-en-tolima-es-exportado-eeuu>

Universidad EAFIT(2016) Nuevos mercados para caficultores innovadores” <https://www.eafit.edu.co/escuelas/administracion/emprendimiento-academico/bitacora-de-innovacion/casos-catedra-de-innovacion/Documents/articulo-innovakit.pdf>

Trade Map. (2020). *Lista de los mercados importadores para un producto exportado por Colombia en 2020Metadata*. Obtenido de

[https://www.trademap.org/Country\\_SelProductCountry.aspx?nvpm=3%7c170%7c%7c%7c%7c090121%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c2%7c1%7c%7c2%7c1%7c1](https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry.aspx?nvpm=3%7c170%7c%7c%7c%7c090121%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c2%7c1%7c%7c2%7c1%7c1)



# Obesidad y su Asociación con la Imagen Corporal en las Mujeres con Diabetes Mellitus Tipo 2 del Hospital Municipal de Santa Cruz Atizapán Bicentenario

<sup>1</sup>Xóchitl Lucas González, E. S.P. Adrián G. Vergara Cuadros

## Resumen

El siguiente trabajo tiene como finalidad realizar un estudio observacional analítico transversal prospectivo, el objetivo del estudio es Determinar la Asociación entre obesidad e imagen corporal en las mujeres con diabetes mellitus tipo 2 que acuden al Hospital Municipal de Santa Cruz Atizapán. La muestra fue obtenida por método probabilístico por conveniencia y está compuesta por 37 mujeres de entre 25 y 54 años. Los instrumentos de evaluación que se utilizaron son: la Escala de índice de masa corporal que se utiliza a nivel internacional para medir el grado de obesidad y un pictograma de siluetas corporales diseñado y validado por Stunkard, Sørensen, & Schulsinger (1983), ha sido validado en México con un área bajo la curva (ABC)=0.94. Los resultados muestran diferencias significativas entre el grado de obesidad y la insatisfacción con su imagen corporal siendo las mujeres con mayor grado de obesidad en las que predomina la insatisfacción con su imagen corporal.

**Palabras Clave:** Obesidad, imagen corporal, asociación, mujeres, Diabetes tipo 2.

## INTRODUCCIÓN

El número de adultos que presentan obesidad a nivel mundial se ha convertido en una epidemia grave según la OMS en el 2016, son 650 millones de adultos los presentan obesidad. Cada año mueren 2.8 millones de personas a causa de obesidad. Antes se consideraba prevalente de países con ingresos altos, Actualmente también es de países bajos y medianos. también en su contexto como problema social, individual y colectivo, la finalidad es reducir la incidencia de obesidad y en nuevas generaciones mitigar comorbilidades secundarias. La obesidad es una enfermedad sistémica, crónica y multicausal, no exclusiva de países económicamente desarrollados, que involucra a todos los grupos de edad, de distintas etnias y de todas las clases sociales. Esta enfermedad ha alcanzado proporciones epidémicas a nivel mundial, razón por la que la Organización Mundial de la Salud (OMS) denomina a la obesidad como “la epidemia del siglo XXI”.

La Norma Oficial Mexicana NOM-008- SSA3-2010,28 define obesidad; como la enfermedad caracterizada por el exceso de tejido adiposo en el organismo.

El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m<sup>2</sup>).

En lugares rurales continúan con baja información de la adecuada alimentación y de estudios que nos ayuden a ver si hay factores sociales que estén impulsando o estén asociados el incremento de alteraciones alimentaria. El objetivo de este estudio es “Determinar la Asociación entre obesidad e imagen corporal en las mujeres con diabetes mellitus tipo 2 que acuden al Hospital Municipal de Santa Cruz Atizapán”

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio, Observacional analítico transversal prospectivo. Para valorar la asociación de obesidad e imagen corporal en mujeres de 25 a 54 años portadoras de diabetes mellitus tipo 2. que acuden al Hospital Municipal de Santa Cruz Atizapán.

El estudio fue no probabilístico por conveniencia y se realizó a 46 mujeres de 25 a 54 años con obesidad y diabéticas que acuden al Hospital Municipal de Santa Cruz Atizapán. El periodo del estudio fue comprendido de febrero 2020 a octubre 2021, se realizó el reclutamiento y recolección de los datos. Como instrumentos de medición se aplicó: La Escala de IMC, que se utiliza a nivel internacional para medir el grado de obesidad y está determinada por la OMS. Y un pictograma de siluetas corporales diseñado y validado por Stunkard, Sørensen, & Schulsinger (1983), ha sido validado en México con un área bajo la curva (ABC)=0.94. En el que se muestran nueve figuras de siluetas corporales de mujeres, que van desde muy delgada a muy obesa, y se evaluó si hay satisfacción o insatisfacción en la percepción de su imagen corporal. Considerándose como criterios de Inclusión, mujeres de 25 a 54 años portadoras de

<sup>1</sup> Estudiante de la especialidad en Salud Pública, Universidad Nacional del Estado de México, xocluc@gmail.com

Diabetes mellitus tipo 2, que acuden al Hospital Municipal de Santa Cruz Atizapán. criterios de exclusión, Mujeres que no acepten desde un principio participar en el estudio. Mujeres con alguna enfermedad concomitante. Mujeres mayores de 54 y menores de 25. Mujeres que estén en tratamiento con medicamentos que favorezcan el desarrollo de obesidad (esteroides). Criterios de Eliminación: Mujeres que ya no quieran continuar en el estudio.

### DESARROLLO

Se realizó una reunión con las mujeres obesas y diabéticas, en donde se explicó en que consistió el estudio proporcionándoles el documento de consentimiento e informado y compromiso, así mismo se les explicó la forma de recolección de datos de medidas antropométricas que correspondieron al peso y talla y pictograma para identificar la existencia de una alteración en imagen corporal, se aplicó una cedula de identificación donde registraron; nombre completo, edad, nivel de escolaridad y religión. Los resultados se vaciaron a una base de datos y se realizarán las correspondientes graficas con programa Microsoft Excel, para así poder llegar a una conclusión del estudio, se realizó un análisis estadístico para verificar la existencia o no, de asociación a través de la prueba de  $\chi^2$ .

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se incluyó a 46 mujeres con obesidad y diabetes tipo 2, El promedio de las 46 mujeres que participaron en el estudio es de 43.3 años, el 50% de las mujeres son menor o igual a 43 años, del total de la muestra del estudio en relación al grado de obesidad determinado por el Índice de Masa Corporal, el 41% se encontró con grado II de obesidad, seguido de 39% con Grado I y el 20% con grado III.

En relación a la Imagen corporal de las mujeres en estudio, el 76% se encontró con insatisfacción encontrándose una importante diferencia con un 24% de las mujeres que cuentan con satisfacción.

En referencia con el análisis de las variables dependientes e independientes, no se distribuyeron normalmente, se realiza la prueba no paramétrica de Chi cuadrado ( $\chi^2$ ) para analizar la asociación estadística entre el grado de obesidad y la imagen corporal de las mujeres con diabetes tipo 2. El valor del estadístico de prueba fue:  $\chi^2=7.82$ , con 2 grados de libertad y un valor de tabla = 5.99, por lo que se concluye que entre las variables Obesidad e Imagen corporal existe una asociación estadísticamente significativa.

Cuadro No. 1

Obesidad e imagen corporal en las mujeres con diabetes tipo 2 que acuden al Hospital Municipal de Santa Cruz Atizapán.

Imagen corporal	Satisfacción		Insatisfacción		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
<b>Obesidad</b>						
<b>Grado I</b> 30.0-34.9	8	17	10	22	18	39
<b>Grado II</b> 35.0-39.9	1	2	18	39	19	41
<b>Grado III</b> $\geq 40$	2	4	7	15	9	20
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>24</b>	<b>35</b>	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>100</b>

Fuente: concentrado de datos. Notas aclaratorias: F = frecuencia, % = porcentaje.

Chi-cuadrado = 7.82, grados de libertad = 2,  $P > 0.05$ , valores de la tabla: 5.99

## CONCLUSIONES

En este estudio de investigación se encontró que las mujeres diabéticas y obesas que acuden Hospital Municipal de Santa Cruz Atizapán Bicentenario, presentaron alteraciones de la imagen corporal ya que estas mujeres se perciben con un peso normal o menor, por lo que predominó un nivel alto de insatisfacción.

Lo anterior nos permitió rechazar la hipótesis nula, en base a la prueba estadística de Chi cuadrado calculada con un valor de 7.82 y un valor crítico de 5.99. lo que concluye que hay asociación estadísticamente significativa entre obesidad e imagen corporal.

Aunque en este tipo de padecimientos se presenta en muchas sociedades con cultura educación y creencias diferentes, también es importante la escolaridad de estas mujeres ya que como lo dice la literatura que a mayor educación escolar menor predisposición a obesidad, en nivel académico fue limitado ya que hubo 1 persona con analfabetismo y el predominio fue nivel secundario.

## BIBLIOGRAFÍA

Código de Núremberg. Lora I. Jesús std. conductas alimentarias de riesgo e imagen corporal de acuerdo al índice de masa corporal en una muestra de mujeres adultas en la ciudad de México. Medigraphic Artemisa. 2006 mayo-junio; 29.

De la Serna I. Introducción: alteraciones de la imagen corporal. Monog. Psiquiatría [Internet]. 2004 [citado 24 Abr 2020]; 1-2. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo código=1148300>.

Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, Para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad.

Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-2010, Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus [Internet]. [Consultado 11 May 2020]. Disponible en: <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4215/salud/salud.htm>

Osuna Ramírez I, Hernández-Prado B, Campuzano JC, Salmerón J. Índice de masa corporal y percepción de la imagen corporal en una población adulta mexicana: la precisión del reporte. Salud Publica Mex 2006;48(2):94-103

Zuñir RM, Rodríguez MD. Reacción fisiológica a la exposición de imágenes de mujeres delgadas en estudiantes universitarios. Mex J Eat Disord [Internet]. 2011 [citado 22 Abr 2020]; 33-41.

# El Acoso Sexual en Instituciones de Educación Superior del Estado de Oaxaca

Daniela Lucas Sánchez<sup>1</sup>

**Resumen**— El acoso sexual se define como un comportamiento de carácter sexual con efecto hostil y ofensivo que atenta contra la dignidad de las personas (Universidad de Chile, 2017). Actualmente se han realizado estudios sobre la prevalencia de conductas de acoso sexual, pero no hay estudios sobre la percepción que tienen los estudiantes de este tema. Por ello, la presente investigación tuvo como objetivo identificar las percepciones sobre las características de acoso sexual en estudiantes de instituciones públicas y privadas de educación superior ubicadas en un municipio conurbado de la ciudad de Oaxaca. Se realizó un estudio de tipo cuantitativo descriptivo transversal a través de un cuestionario. Se trabajó con 135 estudiantes de educación superior. Se utilizó un muestreo de tipo aleatorio no probabilístico, los resultados mostraron que los encuestados perciben como conductas de acoso sexual presiones y envío de notas para obtener sexo a cambio de un favor.

**Palabras clave**— Acoso, acoso sexual, estudiantes, características.

## Introducción

El acoso sexual es un problema latente en la sociedad, sin embargo, y a pesar de los años, se sigue viendo como una situación normal, donde una persona con mayor autoridad o jerarquía social puede chantajear o proponer actos indecorosos a otra que se encuentra vulnerable o en desventaja, violentando de esta forma sus derechos, tal como lo menciona Bueno (2018):

El acoso sexual es un fenómeno que no puede ser negado. La historia nos ha demostrado que en todas las actividades en donde hay un vínculo piramidal o de relación empleado-jefe, existe la posibilidad, en mayor o en menor grado, de que el fenómeno del acoso se manifieste (p. 10).

De acuerdo con la Entidad de las Naciones Unidas para la Igualdad de Género y el Empoderamiento de las Mujeres (ONU Mujeres, 2017) el acoso sexual se define como:

Toda práctica de contenido sexual no consentido por las mujeres, en los espacios públicos y privados. Comprende una gama de expresiones de contenido sexual que van desde la observación, exhibición, expresiones relacionadas al cuerpo de las mujeres, tocamientos, amenazas y violación (p. 15).

Con base con el artículo 13 de la Ley General de Acceso de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia (2020) el acoso sexual se define como:

Una forma de violencia en la que, si bien no existe la subordinación, hay un ejercicio abusivo de poder que conlleva a un estado de indefensión y de riesgo para la víctima, independientemente de que se realice en uno o varios eventos.

Muchas veces por la falta de información los estudiantes no se percatan que están siendo víctimas de acoso sexual, de acuerdo a diversos autores y autoras, las características del acoso sexual se presentan de múltiples formas, a continuación, se muestran dichas características. Desde el punto de vista de Cortázar (2019) el acoso se caracteriza por “las miradas morbosas y silbidos, piropos, expresiones con doble sentido y frases sexuales, ruidos y expresiones, acercamientos y tocamientos” (p. 185).

Este comportamiento se deriva por distintas causas y situaciones, Larrea (2018) argumenta que el elemento central del acoso sexual se debe a la relación jerarquía- poder que existe entre docentes y alumnos “La relación de jerarquía-poder implica autoridad y posición privilegiada, lo que le confiere a la persona acosadora la capacidad de incidir negativamente sobre la persona acosada” (p. 34).

El acoso sexual analizado desde varios contextos tiene formas distintas de verse y explicarse, diferentes autoras y autores lo han dividido en las teorías siguientes:

Gannon y Saunders (2009) y Bosch et al. (2012) considera cinco enfoques que dan explicación al acoso sexual: (a) Teoría sociocultural de orientación feminista, consecuencia del patriarcado, (b) Teoría organizacional, causado por inferioridad en un estatus social, normas ocupacionales o jerarquías, (c) Teoría biológico natural, que niega su

<sup>1</sup> Daniela Lucas Sánchez es alumna en el Centro Universitario Casandoo, Oaxaca. [lucasdaniela913@gmail.com](mailto:lucasdaniela913@gmail.com)

intención discriminatoria, dándole un carácter de naturaleza humana, (d) Teoría de los cuatro factores, definida por cuatro condiciones (estar motivado a acosar, superar la inhibición para no acosar, superar inhibiciones externas al acoso y superar las resistencias de la persona acosada), (e) Teoría de la extensión de roles sexuales, basada en el género y las expectativas o creencias que se tienen sobre este, donde se sigue observando a la mujer como un distractor para el hombre (como se citó en Flores- Bernal, 2019, pp. 348-349).

De acuerdo a la literatura científica la mayoría de casos sobre acoso sexual en el contexto universitario son hacia el sexo femenino, esto debido a que predomina un patrón sociocultural en donde la mujer sigue siendo considerada como el sexo débil. Tal como lo indica El Observatorio Contra el Acoso Callejero (OCAC Chile, 2016) en los resultados de la primera encuesta sobre Acoso Sexual en la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso se señala que “más del 10% sufrió violencia sexual en contextos universitarios. El 75% de éstos ocurrió entre estudiantes de la facultad, donde las mujeres fueron las principales víctimas” (párr. 4).

El acoso sexual ha dejado en las y los alumnos que lo han padecido, secuelas que afectan su salud física, psicológica o mental, así como afectaciones en muchos ámbitos de su vida, difíciles de borrar, con base en la Universidad Complutense de Madrid (2017) plantea que las consecuencias son diversas pues presentan (a) sentimiento de culpa, (b) miedo y confusión, y (c) baja autoestima o problemas de atención (p. 6).

Es fundamental estudiar el acoso sexual en el contexto universitario pues la poca información que se tiene en este entorno, acerca de este problema, provoca que haya ciertas conductas tales como miradas lascivas, propuestas indecorosas o actos indecentes que tienden a normalizarse y hacerse cotidianos en la comunidad estudiantil. Desde el punto de Paullier (2016) lo valioso de estudiar el acoso sexual “pasa por romper el silencio, que la discusión de estos temas pueda trasladarse de las redes sociales a otros ámbitos y que las mujeres empiecen a aprender a hablar de esto” (párr. 17).

Durante la pandemia mundial de Covid- 19, el comienzo de las clases en línea, dejó en evidencia que no es necesario salir del hogar ni estar en un salón de clases para sentirte acosado, un ejemplo claro es el profesor de la Universidad Nacional Autónoma de México que con comentarios misóginos y degradantes indignó a las y los alumnos de la facultad de química de esta casa de estudios:

Primero dijo que a una mujer la conocían como la mufla de oro porque “era la que más novios tenía y era la más ardiente de todas”. Por si fuera poco, también recordó que a una mujer la conocían como “la bolsa de hielo” por “aflojar con unos golpes” (Milenio, 2020, párr.3).

Partiendo de la información antes mencionada y aunque este tema no ha sido muy estudiado, debido a los tabús sociales y la gravedad del problema, muy pocos autores y autoras han elaborado estudios que permiten conocer un poco más de este fenómeno, a continuación, se muestra un estudio previo que sirve de apoyo y sustento a la presente investigación.

En México Salinas y Espinosa (2013) realizaron un estudio exploratorio, que tuvo como objetivo:

Determinar en una muestra de estudiantes de la carrera de psicología de la Facultad de Estudios Profesionales Iztacala (pregrado), el índice de prevalencia de conductas de acoso sexual por parte de sus profesores y profesoras (acoso sexual quid pro quo), las conductas de acoso más frecuentes, y la percepción de incomodidad respecto a las mismas (p. 136).

En este estudio se trabajó con 120 estudiantes de los cuales 98 fueron mujeres y 22 hombres, se trabajó un instrumento tipo Likert, que contaba de 15 reactivos con las opciones: nunca, casi nunca, a veces, casi siempre y siempre, además se anexó una pregunta adicional sobre el nivel de incomodidad en caso de haber sido víctima de acoso sexual. Los resultados arrojaron que el 66.3% de las mujeres entrevistadas y 72% de los hombres han tenido por lo menos una vez situaciones de acoso sexual, lo cual es un dato bastante alarmante pues más de la mitad de los participantes ha sido víctima de esta problemática, que crece día con día.

En definitiva, el estudio concluyó que el acoso sexual por parte de profesores y profesoras es bajo, debido a que la muestra de participantes también fue pequeña, sin embargo, mencionan que vulnerabilidad de acoso sexual es igual en hombres que en mujeres, es decir, al igual que las mujeres son acosadas, también los hombres son víctimas latentes de este fenómeno, sin embargo, a veces por la sociedad machista, los hombres no se atreven a denunciar.

### Descripción del Método

Bajo las cifras mostradas anteriormente y con base al estudio previo, el acoso sexual causa una verdadera preocupación para la comunidad educativa debido a que el estudiantado se encuentran inmerso en un ambiente que limita su aprendizaje y atenta contra su dignidad como persona. Es por esto que se propone abordar este fenómeno con mayor profundidad, por lo tanto, el objetivo de la presente investigación es identificar las percepciones sobre las características de acoso sexual en estudiantes de instituciones públicas y privadas de educación superior, ubicadas en un municipio conurbado de la ciudad de Oaxaca.

Los resultados que se esperan obtener permitirán tener un diagnóstico cercano sobre cuál es la opinión del alumnado sobre el acoso sexual, por otra parte, saber si reconocen este tipo de hechos durante el periodo escolar y finalmente saber cómo actúan en situaciones de acoso sexual.

El trabajo también resulta novedoso pues aborda la problemática desde una perspectiva de género enfocado en justicia y respeto hacia los estudiantes universitarios.

Hipótesis: La percepción sobre las características de acoso sexual en estudiantes de educación superior, son principalmente las miradas lascivas y morbosas, además de frases y/o comentarios en doble sentido, que avergüenzan a la víctima y que le generan principalmente sensaciones de incomodidad. La anterior aseveración se fundamenta con el estudio de Cortázar (2019) quien señala que las principales características de acoso sexual en estudiantes universitarios son “las miradas morbosas y silbidos, piropos, expresiones con doble sentido y frases sexuales, ruidos y expresiones, acercamientos y tocamientos” (p. 185).

Se realizó un estudio cuantitativo de tipo descriptivo de corte transversal, para la aplicación del instrumento se trabajó con una población conformada por 135 estudiantes de instituciones públicas y privadas de educación superior de una zona conurbada del estado de Oaxaca, se tomaron como criterios de inclusión, que estuvieran inscritos formalmente en la institución y que cursaran de segundo a octavo semestre de licenciatura y los criterios de exclusión fueron que las y los alumnos no desearan participar en el estudio. Así mismo, se utilizó la técnica de encuesta tipo cuestionario para evaluar la percepción de las y los estudiantes sobre las características del acoso sexual. Para el análisis de los datos se utilizó la estadística descriptiva.

### Comentarios Finales

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de esta investigación:

#### *Resultados y discusión*

De manera general en el estudio se puede observar que el 86% de los encuestados perciben que, recibir presiones para obtener sexo a cambio de algún un favor, verse obligada/o a realizar favores sexuales a cambio de una mejora en la nota o algo parecido y el envío de notas, mensajes, cartas o similares pidiendo intimidad a la persona potencialmente acosada, son conductas que identifican al acoso sexual, similar a lo que plantea la Universidad de Chile (2015) la cual menciona que las principales características del acoso sexual son “contactos físicos e insinuaciones, observaciones de tipo sexual, exhibición de pornografía y exigencias sexuales, verbales o de hecho” (p. 7).

Además, resalta el hecho de que el 67% de los participantes afirma no saber si en la universidad en la en que se encuentran hay algún departamento que pueda ayudar en casos de acoso sexual, de la misma manera, el 62% de los alumnos nombran que desconocen si la institución en la que estudian cuenta con normas internas que protegen a la comunidad universitaria de situaciones referidas con acoso sexual y finalmente el 67% de los universitarios asegura no conocer si su universidad cuenta con procedimientos o rutas de apoyo para víctimas de acoso sexual dentro de la institución; este hecho es bastante sobresaliente, pues más de la mitad de los participantes no saben a dónde acudir o que procedimiento seguir en situaciones de vulnerabilidad dentro del contexto escolar.

Se aprecia también que un 37% de los universitarios encuestados mencionan que se han visto inmersos en comportamientos de acoso sexual de primera persona y un 39% afirma haber observado a algún familiar, amigo o compañero ser víctima de acoso sexual.

Es probable que los resultados obtenidos puedan ser atribuidos a un tema sociocultural, la desigualdad de género es una situación muy evidente dentro de la sociedad, está tiene la manía de culpar a la víctima de acoso sexual, por hechos como su vestimenta o conducta e incluso la relación de poder que ejerce un género sobre otro, es un pretexto para aprovecharse de la “fragilidad” que el mismo contexto le ha otorgado al género femenino para cometer este tipo de conductas y las cuales se repiten dentro del contexto escolar.

Lo anterior se puede argumentar desde la investigación realizada por Gallego (2015) quien expresa que, aunque el acoso sexual es neutro, socioculturalmente la mujer es más vulnerable pues la sociedad la ha educado para sufrir en silencio e incluso, su fragilidad, la lleva a correr el riesgo de ser acosada cuando intenta competir por el poder.

### Conclusión

La investigación concluye que las y los encuestados perciben que, recibir presiones para obtener sexo a cambio de algún un favor, verse obligada/o a realizar favores sexuales a cambio de una mejora en la nota o algo parecido son conductas que identifican al acoso sexual.

Los datos recabados son de gran importancia, puesto que permiten tener un diagnóstico de la percepción de los estudiantes acerca de este fenómeno además de conocer que tanto se suscita el acoso sexual en las instituciones de educación superior; además contribuye a la erradicación de este fenómeno desde una perspectiva de género enfocado en justicia y respeto hacia las y los estudiantes universitarios.

### Recomendaciones

Sería conveniente desarrollar futuras investigaciones en las que se estudiara con mayor detenimiento la gradación de los comportamientos de acoso sexual, donde los participantes pudieran señalar que conductas les parecen leves, moderadas, graves e incluso muy graves o en la que se utilizará otra población.

Para evitar situaciones como la observada sería conveniente que las instituciones de educación superior realicen cursos o charlas acerca del acoso sexual, en donde la comunidad estudiantil pueda participar, conocer y estudiar que es el acoso sexual, cuáles son sus características y donde denunciar en caso de ser víctimas, es fundamental que las y los estudiantes conozcan acerca del tema puesto que evitará que sean víctimas o acosadores, así mismo las universidades deben tomar medidas de prevención frente a casos de acoso sexual dentro de la institución, para ello sería indispensable establecer normas o crear protocolos de prevención y actuación, en donde se castigue al o los responsables de la situación y al mismo tiempo se proteja la identidad y los derechos de la víctima.

### Referencias

- Bueno, J. C. (2018). *El acoso sexual "Análisis comparativo de la regulación en Chile y el derecho Latinoamericano"* (Tesis de Licenciatura). Universidad de Chile, Chile.
- Cotázar, F. J. (julio-diciembre de 2019). Acoso y hostigamiento de género en la universidad de Guadalajara. Habla el estudiantado. *Revista de Estudios de Género: la ventana*, 6(50), 175-204.
- Entidad de las Naciones Unidas para la Igualdad de Género y el Empoderamiento de las Mujeres. (2017). *Estudio sobre acoso sexual y otras formas de violencia contra las mujeres y las niñas en los espacios públicos de la Ciudad de Guatemala*. Guatemala: Autor.
- Flores- Bernal, R. C. (octubre, 2019). Políticas de educación superior sobre acoso sexual en Chile. *Educación y Educadores*, 22(3), 343-358. doi:<https://doi.org/10.5294/edu.2019.22.3.1>
- Gallego, A. (2015). *Violencia de género, acoso y discriminación de la mujer en la universidad* (Tesis de licenciatura). (U. d. Laguna, Ed.) España.
- Larrea, M. L. (2018). *¿Cómo se mide el acoso sexual? Sistematización de la experiencia de construcción de contenidos de un instrumento para la medición del acoso sexual en instituciones de educación superior del Ecuador*. Ecuador: Fundación Domus-FOS.
- Ley General de Acceso de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia. (2020).
- Milenio. (2020). Profesor de la UNAM lanza comentarios misóginos en plena clase en línea; alumnos lo exhiben (VIDEO). *Milenio*, págs. 1-2. Obtenido de <https://www.milenio.com/virales/unam-profesor-quimica-lanza-comentarios-misoginos-clase-linea>
- Observatorio Contra el Acoso callejero. (2016). *Chile participa en presentación de encuesta sobre acoso sexual universitario en la PUCV*. Obtenido de <https://www.ocac.cl/ocac-chile-participa-en-presentacion-de-encuesta-sobre-acoso-sexual-universitario-en-la-pucv/>
- Paullier, J. (2016). #MiPrimerAcoso, la creadora del hashtag que sacudió internet y la importancia de que las mujeres no callen. *BBC News Mundo*. Obtenido de [https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/04/160425\\_mexico\\_hashtag\\_mi\\_primer\\_acoso\\_violencia\\_mujeres\\_jp](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/04/160425_mexico_hashtag_mi_primer_acoso_violencia_mujeres_jp)
- Universidad Complutense de Madrid. (2017). *Guía de detección y prevención de acoso sexual, acoso sexista y acoso por orientación sexual e identidad o expresión de género*. Obtenido de [https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-1465/guia\\_UCM\\_acoso\\_online.pdf](https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-1465/guia_UCM_acoso_online.pdf)
- Universidad de Chile. (2015). *Orientaciones para enfrentar el acoso sexual en la Universidad de Chile*. Chile: Autor.
- Salinas , J. L., & Espinosa, V. (marzo, 2013). Prevalencia y percepción del acoso sexual de profesores hacia estudiantes de la licenciatura de psicología en la facultad de estudios superiores- Iztacala: un estudio exploratorio. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 16(1), 125-130.

## El Desarrollo Económico Local de los Productores de Mezcal en Oaxaca y su Correlación

M.A.G.N. Armando Luna Fuentes<sup>1</sup>, Dr. Salvador Montesinos González<sup>2</sup>, Dr. Carlos Vázquez Cid de León<sup>3</sup> Dr. Jaime Marcial Ramírez<sup>4</sup>

**Resumen**— En un mundo globalizado, en donde los productores agrícolas de países en vías de desarrollo, son rezagados por condiciones económicas desiguales, optan por estrategias que integren las economías locales y hagan frente a la voracidad del mercado, esto se ve representado en el sector mezcalero, el cual ha tenido un incremento del 300% en los últimos cinco años según el (CRM, 2017), es por ello, que el presente estudio analiza como la asociatividad repercute en la competitividad y a su vez en el desarrollo económico local en productores de mezcal, pertenecientes a la capital mundial del mezcal, “Santiago Matatlán, Oaxaca”, utilizando una metodología mixta y como instrumentos la entrevista profunda y el cuestionario semiestructurado, los resultados pueden ser utilizados para futuras investigaciones.

**Palabras clave**—Desarrollo Económico, Mezcal, Oaxaca y Correlación.

### Descripción del Método

El estudio fue desarrollado por un profesor de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, un doctor del Instituto Tecnológico de Oaxaca y dos doctores de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, el área objeto de estudio es el municipio de Santiago Matatlán y corresponde a la primera categoría de análisis, buscando describir, analizar y explicar la situación actual de los productores de mezcal. Una variable es una propiedad que puede variar y cuya variación es susceptible de medirse, tal y como lo menciona Hernández (2006) el identificar variables es una actividad total en investigación, considerando que brinda las condiciones para comprender mejor el cómo se va realizar una métrica.

Las variables investigadas cuentan con una correlación entre ellas siendo investigado por el método mixto (cualitativo y cuantitativo), constando en una primera parte de quince entrevistas semiestructuradas realizadas a productores de mezcal asociados a la Cámara Nacional de la Industria del Mezcal y que se encuentran laborando en toda la cadena productiva, posteriormente se aplicaron veintitrés encuestas siendo la totalidad de la población de la de los miembros pertenecientes a la Cámara de la Industria del Mezcal. Los resultados fueron recabados en una base de datos del programa Excel y se utilizó el programa SPSS para determinar los valores estadísticos y ver el grado de confianza y su relación entre variables. Posteriormente se hicieron las interpretaciones y las conclusiones del estudio estadístico, cabe resaltar respecto a las limitaciones es muy común leer en cientos de trabajos de investigación que hubo algo que impidió mayores alcances dentro de los objetivos, logros impactos, beneficios (Hernández, 2014) Mencionan que las limitaciones de la investigación se refieren a lo que limita metodológicamente la generalización de los resultados de una investigación, para nuestro caso algunas de las limitaciones son, la resistencia al cambio, la distancia entre los investigadores y productores, usos y costumbres muy arraigados en el estado de Oaxaca, el tiempo, la burocracia, el desconocimiento de beneficios cuando existe investigación y desarrollo.

Los cuestionarios son auto administrados enviados por correo como lo menciona Armigón (2004) las principales ventajas son su bajo costo, ausencia de influencia del entrevistador, permite acceder a personas que viven a grandes

1 El MAGN. Armando Luna Fuentes es estudiante del doctorado en desarrollo regional del Instituto Tecnológico de Oaxaca, México. Correo: armando.luna@live.com.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0625-9844>

2 El Dr. Salvador Montesinos González es profesor de tiempo completo (PTC) en la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM), México. Correo: smontesinos@mixteco.utm.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6006-7790>

3 El Dr. Carlos Vázquez Cid de León es profesor de tiempo completo (PTC) en la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM), México. Correo: carlosvazquezc@mixteco.utm.mx. ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2067-0565>

4 El Dr. Jaime Marcial Ramírez es Profesor en la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico de Oaxaca, México. Correo: marcial06@gmail.com



distancias y facilidad para responder cuando el encuestado tenga un momento oportuno. Entre los inconvenientes se haya la posible falta de representatividad de la muestra, baja tasa de respuesta y falta de certeza sobre la identidad de la persona que responde.

El tipo de preguntas que se utilizó para este trabajo fue abiertas y cerradas de acuerdo a Delgado (2003) la contestación que admitan del encuestado, puede ser: Cerradas: las que se especifican de antemano las posibles respuestas alternativas (por ejemplo: ¿En la asociación se comparte información sobre el proceso de producción?).

Limitaciones de los cuestionarios, de acuerdo a Armigón (2004), debe tener un número de identificación, pero no debe contener identificación personal del sujeto, es decir, debe ser anónimo. Los cuestionarios proporcionan información en contraposición a la información de la observación. Además, proporcionan afirmaciones, no mediciones. Las respuestas no necesariamente reflejan la realidad, sino la percepción que de ella tiene el entrevistado.

Para la selección de la técnica estadística se realizó una revisión de la literatura de acuerdo con Vázquez (2020) tal y como se presenta a continuación en la tabla 1.

Dónde:

AED. Análisis Envolvente de Datos

AFM. Análisis Factorial Múltiple.

MC. Matriz de Correlación.

Clúster. Análisis de Conglomerados.

RL. Regresión logística.

**Tabla 1 Revisión de trabajos sobre caracterización y tipificación para la selección de técnica en el estudio de Mezcal.**

Autores	Sector de estudio	Técnicas de reducción dimensión de variables			Tipificación	
		AED	ACM	AFM	CLÚSTER	Estrategia
M. en C. y T. Sergio Erick García Barrón.	Mezcal			X		
Curriel Avilés, Urbano G.; López Salinas, Anabel; Ruiz Martínez, Alfredo; Delfín García, Rosa D.; Gómez Díaz, Javier.					X	
Santiago Ibáñez, Daniela Patricia Cruz Cabrera, Blasa Celerina Acevedo Martínez, Jorge Antonio Ruiz Martínez, Alfredo Maldonado, Juan Regino Troncoso, Victor Medeiros, Lucas Gonçalves Godoi y Evandro Camargos.	Asociatividad					X
	Competitividad	X				

Fuente. Elaboración propia

Nota: La información que se presenta la tabla 1 se puede apreciar las técnicas tienen más presencia en cuanto a matriz de correlación, y son escasas en los estudios de clúster, de Análisis de componentes principales y Análisis de correspondencia múltiples.

## Resultados Obtenidos

### *Situación Actual de los productores de Santiago Matatlán*

De acuerdo a las entrevistas y encuestas realizadas, se contextualizaron las variables de investigación, mostrando su interrelación como a continuación se describe:

*Asociatividad* – Los productores asociados pertenecientes a la cámara de la industria del mezcal manifestaron que la cooperación se da en función de un objetivo en común, enfocándose en su mayoría sobre la obtención de financiamiento para poder mejorar las condiciones de los palenques a través de la adquisición de nueva maquinaria y equipo; y en el cumplimiento de pedidos grandes de mezcal, Cabe resaltar que la cooperación se establece por un tiempo determinado y se da en su mayoría entre familiares, esto debido a que predomina un ambiente de desconfianza con los que no pertenecen a su círculo familiar, en la actualidad se ha tenido un estancamiento en la cooperación debido al SARS-CoV-2 la cooperación, pues es casi nulo la posibilidad de poderse ayudar entre sí, debido a las recomendaciones sanitarias de distanciamiento.

*Competitividad* – Los productores de mezcal asociados en Santiago Matatlán, mencionan que antes de la pandemia el negocio era rentable, suficiente para poder subsistir y adquirir bienes materiales, que satisfacían sus necesidades, la cooperación al ser entre familiares, ayudaba en la transferencia del conocimiento, pues en reuniones de carácter social, compartían experiencias con respecto a la producción del mezcal, la siembra, el cultivo de agave y la comercialización. Por otra parte, los productores que obteniendo financiamiento, principalmente del gobierno, invertían este capital en nueva maquinaria y equipo para producir mayores volúmenes, originando que estas empresas se expandieran a nuevos mercados extranjeros, conforme a la organización de la empresa, empleaban personal capacitado, que les ayuda a mejorar la producción, publicidad y el adecuado control administrativo, siendo en su mayoría trabajadores de municipios aledaños como Tlacolula de Matamoros y San Dionisio Ocoatepec; Los periodos de mayor venta se daban en vacaciones, vendiendo un aproximado de 3000 litros al mes, siendo el mezcal espadín el que más se comercializa, un tema importante a destacar era la innovación en nuevos productos, creados como respuesta a la demanda de empresas extranjeras, que solicitan características únicas en sabor, color y olor, resultado de ello se puede apreciar, mezcales de cacao o café que se encuentran a la venta en países como Estados Unidos o Inglaterra, a su vez y debido al SARS-CoV-2 la competitividad se ha visto afectada, pues la oferta de productos derivados del mezcal, ha tenido una baja significativa hasta el punto de llegar no tener ingresos a los mismos, misma que se ve en la disminución de la demanda mundial de este tipo de productos, debido a una contracción de los mercados mundiales, lo cual se ha tenido que disminuir la producción agrícola y por lo tanto de comercialización.

*Desarrollo Económico Local* – Los productores de mezcal, mencionan que a partir del año 2014, las ventas y el precio del mezcal empezaron a incrementarse, situación que no sucedía durante la última década, ello generó fuentes de empleo y freno la migración de los habitantes de Santiago Matatlán, empleando no solamente a los habitantes del municipio, sino también de los municipios conurbados; El efecto positivo en sus finanzas fue originado principalmente por una cooperación horizontal entre los productores, que en conjunto con el gobierno estatal, han desarrollado programas para mejorar los palenques, donde las nuevas formas de administración de los negocios, utilizan las tecnologías de la información, se capacitan para innovar nuevos productos y generan nuevas empresas complementarias, como es el caso del laboratorio especializado para el análisis fitosanitario del mezcal. De igual manera el conocimiento que se logró compartir en los agremiados generó mejores condiciones de vida en los productores de mezcal, con respecto a los consumidores los productores hacen referencia a que la cantidad de turistas que llegan de Oaxaca y del extranjero han aumentado, lo que provoca que aquellos que no se dedican a la producción del mezcal como las cocineras, los vendedores de frutas y verduras, las misceláneas, etc. Aumentando sus ventas durante el año, en especial en periodos vacacionales, estos datos y en contraste con la nueva actualidad originada por el SARS-CoV-2 donde los contratos que se tenían con cadenas comerciales de abarrotes como Sams se vieron limitadas

y en algunos casos canceladas, lo que origino un estancamiento del crecimiento económico local, así como de las condiciones de vida, pues al no tener ingresos constantes por ventas de mezcal optaron por producciones de autoconsumo.

*Análisis de la relación entre la asociatividad, competitividad y desarrollo económico local.*

En cuanto a la relación de las variables, se realizó una correlación bivariada de Pearson para analizar el nivel de influencia entre las variables de estudio, con base a los resultados obtenidos en el programa SPSS versión 25, podemos decir que si existe una correlación positiva muy fuerte entre las variables con un nivel de significancia de .01, la asociatividad y la competitividad muestran una correlación de .975; Por su parte la competitividad y el desarrollo económico local mostraron una correlación de .947 y finalmente la asociatividad y el desarrollo económico local obtuvieron un total de .551, se concluye que tanto la asociatividad como la competitividad inciden en el desarrollo económico local del Santiago Matatlán, Oaxaca, México. Lo anterior se puede visualizar en la Figura 1.

		ASOCIATIVIDAD	COMPETITIVIDAD	D.E.L
ASOCIATIVIDAD	Correlación de Pearson	1	.975**	.951**
	Sig. (bilateral)		.000	.000
	N	12	12	12
COMPETITIVIDAD	Correlación de Pearson	.975**	1	.947**
	Sig. (bilateral)	.000		.000
	N	12	12	12
D.E.L	Correlación de Pearson	.951**	.947**	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	
	N	12	12	12

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Figura 1. Relación de las variables de estudio

Fuente. Elaboración propia

Un análisis complementario a la correlación bivariada de Pearson fue el análisis de regresión lineal simple, en esta prueba se buscó identificar del modelo general de la investigación y el grado en que las variables independientes explican o determinan la variable dependiente. Los resultados muestran una relación positiva y significativa entre la asociatividad, competitividad y el desarrollo económico local. El coeficiente de determinación explica en un 91.3% la influencia que ejercen las variables asociatividad y competitividad en el desarrollo económico local (figura 2).

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Cambio en R cuadrado	Estadísticos de cambio			
						Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F
1	.955 <sup>a</sup>	.913	.893	.725	.913	47.048	2	9	.000

Figura 2. Regresión lineal simple entre Asociatividad, Competitividad y Desarrollo Económico Local

Fuente. Elaboración propia

**Conclusiones**

Conforme a los resultados obtenidos durante esta investigación, se demuestra que cuando los productores cooperan para realizar un objetivo en común, que se manifiesta en la obtención de recursos financieros y en la parte de comercialización y producción, se vuelven más competitivos y generan a su vez más empleos directos e indirectos en la comunidad, algo a resaltar es que la influencia que ejerce la producción del mezcal no solamente se queda en ese municipio sino que traspasa los límites territoriales debido a que se emplea mano de obra de municipios colindantes, de igual manera resalta el hecho de que la asociatividad se muestra en periodos cortos de tiempo y se da mayormente entre familias, lo que representa una alternativa para poder ser más competitivos, sin embargo si optaran por trabajar con personas fuera de las relaciones familiares, los resultados serían más benéficos tanto para las familias productoras, como para la población en general. En este sentido, la asociatividad representa una estrategia para que los productores compitan en un mercado que crece día con día, en el que empresas industrializadas acaparan el mercado, lo que

representa una amenaza para los productores que se encuentran en lugares que por generaciones han producido mezcal a su vez se puede ver un estancamiento de la asociatividad de los mismos productores, derivados de las disposiciones oficiales ocasionadas por la pandemia del virus SARS-CoV-2.

### Recomendaciones

Con base a la investigación se recomienda que se realicen proyectos que se enfoquen a la cooperación en las familias, debido a que en este núcleo existe mayor confianza para cooperar y trabajar en conjunto. Con respecto a la capitalización financiera se recomienda seguir brindando beneficios económicos para que los productores de mezcal continúen el proceso de capitalización y de esta manera tengan acceso a mano de obra y a un mejor equipo. Es de vital importancia incentivar la cooperación entre las familias, ya que como se muestra en este estudio la asociatividad que se realiza genera a su vez competitividad y a su vez desarrollo económico en el municipio, a su vez se sugiere un estudio del impacto que ha tenido el virus SARS-CoV-2. en los productores de mezcal.

### Referencias

- Armigón, J. & Jiménez J. (2004). Métodos de investigación clínica y epidemiológica. Madrid: Doyma.
- Delgado, M, & Doménech, J. M. (2003). Fundamentos de Diseño y Estadística. UD 7: Investigación científica: Diseño de estudios. Barcelona: Sign.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1998). Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. 6ta. ed., D.F. México: McGraw-Hill.
- Hernández, S. (2006). Formulación de hipótesis en metodología de la investigación. México: McGraw-Hill, pp. 73-101.
- Informe Estadístico. Oaxaca, CRM (2017). Consejo Regulador del Mezcal.
- González, L. (2003). Cooperación y Empresas. Retos, Presentes y Futuro. Madrid: Thompson Editores.
- Castillejos, M. (s.f.). Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. Estado de Oaxaca, Santiago Matatlán. H. Ayuntamiento de Santiago Matatlán. Recuperado el 17 de 04 de 2019, de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:NigPpUU1EkUJ:www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM20oaxaca/municipios/20475a.html+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=mx>
- Palma, F., Pérez, P., & Meza, V. (2016). Diagnóstico de la Cadena de Valor Mezcal en las Regiones de Oaxaca. Oaxaca.
- Villeda, R. & Villareal, R (2006). El secreto de China estrategia de competitividad. Mexico: Ediciones Ruz.
- Martínez, S. (2007). Asistencia de corto plazo para la realización del censo y evaluación de la situación actual de la cadena productiva de mezcal en el estado de Oaxaca. Oaxaca, Oax.: Proyecto de Cooperación UE Cohesión Social.
- Curriel Avilés, Urbano G., & López Salinas, Anabel, & Ruiz Martínez, Alfredo, & Delfín García, Rosa D., & Gómez Díaz, Javier (2017). El Mezcal de Oaxaca, un Cluster Natural en Etapa de Crecimiento. Revista Mexicana de Agronegocios, 40 (), 609-622. [Fecha de Consulta 17 de Junio de 2021]. ISSN: 1405-9282.
- García Barrón, m., (2017). Medición del Nivel de Agrado y Conceptualización del Mezcal: Un Estudio Comparativo Entre consumidores de cuatro regiones con diferentes hábitos de consumo. doctoral. centro de investigación y asistencia en tecnología y diseño del estado de jalisco a. c.
- Santiago Ibañez, D., 2015. Asociatividad para la competitividad en la agroindustria de Oaxaca, México. Revista mexicana de agronegocios,.
- Medeiros, v., 2019. La competitividad y sus factores determinantes: un análisis sistémico para países en desarrollo. CEPAL.

### Apéndice

#### Cuestionario

##### Factores Organizacionales

1. ¿En la asociación se adaptan a cualquier cambio y situación de las nuevas exigencias del entorno?  
Siempre (5) Por lo regular (4) En ocasiones (3) A veces (2) Nunca (1)
2. ¿En la asociación se tiene la capacidad de relacionarse adecuadamente con los integrantes del equipo de trabajo?  
Siempre (5) Por lo regular (4) En ocasiones (3) A veces (2) Nunca (1)
3. ¿Se ofrecen cursos de capacitación en la asociación, de acuerdo a sus necesidades de producción?  
Siempre (5) Por lo regular (4) En ocasiones (3) A veces (2) Nunca (1)
4. ¿En la asociación se comparte información sobre el proceso de producción?  
Siempre (5) Por lo regular (4) En ocasiones (3) A veces (2) Nunca (1)

5. ¿En la asociación se general conocimiento al intercambiar y complementar los diversos saberes y coordinar tareas, roles y procesos en función del logro de los objetivos establecidos?  
Siempre (5) Por lo regular (4) En ocasiones (3) A veces (2) Nunca (1)  
Factores Financieros
6. ¿Ha accedido a un número mayor de créditos bancarios desde que pertenece a la asociación?  
Siempre (5) Por lo regular (4) En ocasiones (3) A veces (2) Nunca (1)
7. ¿El ingreso a programas de financiamiento por parte del Gobierno, fue el factor determinante para asociarse?  
Siempre (5) Por lo regular (4) En ocasiones (3) A veces (2) Nunca (1)
8. ¿La adquisición de equipos en la asociación está determinada por la implantación de un novedoso o por la mejora de otro existente?  
Siempre (5) Por lo regular (4) En ocasiones (3) A veces (2) Nunca (1)
9. ¿La adquisición de maquinaria se realiza para aumentar la capacidad de producción?  
Siempre (5) Por lo regular (4) En ocasiones (3) A veces (2) Nunca (1)  
Factores de mercado
10. ¿El lanzamiento de nuevos productos al mercado se lleva a cabo en la asociación?  
Siempre (5) Por lo regular (4) En ocasiones (3) A veces (2) Nunca (1)
11. ¿Se analiza el mercado antes de lanzar un nuevo producto al mercado?  
Siempre (5) Por lo regular (4) En ocasiones (3) A veces (2) Nunca (1)
12. ¿Se lleva a cabo la promoción de los nuevos productos?  
Siempre (5) Por lo regular (4) En ocasiones (3) A veces (2) Nunca (1)
13. ¿En la asociación se diseñan nuevos productos de acuerdo al comportamiento de los clientes potenciales?  
Siempre (5) Por lo regular (4) En ocasiones (3) A veces (2) Nunca (1)
14. ¿Se incentiva en la asociación el servicio postventa de los productos que ofrecen?  
Siempre (5) Por lo regular (4) En ocasiones (3) A veces (2) Nunca (1)
15. ¿En la Asociación se han realizado estudios para acceder a nuevos mercados?  
Siempre (5) Por lo regular (4) En ocasiones (3) A veces (2) Nunca (1)
16. ¿En la asociación se detectan cuáles son sus posibles competidores, qué productos están ofreciendo y cuál es su política de mercadeo?  
Siempre (5) Por lo regular (4) En ocasiones (3) A veces (2) Nunca (1)  
Factor Liderazgo en costos
17. ¿Considera usted que todos los productos deben producirse con la mayor calidad posible?  
Siempre (5) Por lo regular (4) En ocasiones (3) A veces (2) Nunca (1)
18. ¿Se maneja estándares de calidad dentro de la empresa?  
Siempre (5) Por lo regular (4) En ocasiones (3) A veces (2) Nunca (1)  
Factos Rentabilidad
19. ¿Los ingresos que percibe la empresa cubre las necesidades de la empresa?  
Siempre (5) Por lo regular (4) En ocasiones (3) A veces (2) Nunca (1)
20. ¿Estarían dispuestos a apoyar en todos los aspectos para emprender un modelo que beneficie en sus ingresos y el de los demás?  
Siempre (5) Por lo regular (4) En ocasiones (3) A veces (2) Nunca (1)  
Factores de Productividad
21. ¿Usted cree que la cadena productiva de la empresa está correctamente organizada?  
Siempre (5) Por lo regular (4) En ocasiones (3) A veces (2) Nunca (1)
22. ¿Considera que a la empresa le hace falta algún tipo de plan, idea o iniciativa para impulsar la productividad?  
Siempre (5) Por lo regular (4) En ocasiones (3) A veces (2) Nunca (1)
23. ¿Apoyaría usted una reestructuración de procesos para ayudar con la productividad de la empresa?  
Siempre (5) Por lo regular (4) En ocasiones (3) A veces (2) Nunca (1)  
Factores Acciones humanas
24. ¿Cuida usted el medio ambiente cuando realiza la actividad agrícola?  
Siempre (5) Por lo regular (4) En ocasiones (3) A veces (2) Nunca (1)

# Impacto de la Calidad del Agua en Pozos noria y Pozas de Dos Comunidades del Estado de Oaxaca

Itzel Areli Luna Hernández<sup>1</sup>, Dr. Juan Luis Bautista Martínez<sup>2</sup>, Dra. Alicia Sylvia Gijón Cruz<sup>3</sup>

**Resumen**— La presente investigación analiza y demuestra la calidad del agua proveniente de pozos noria y pozas, que abastecen dos comunidades rurales ubicadas en la Cuenca del río Atoyac, Oaxaca. Con el propósito de que este pueda aportar información relevante sobre las características físicas, fisicoquímicas, metales pesados y microbiológicos del agua, su importancia es debida a que es uno de los alimentos indispensables y esenciales para el consumo humano. Por lo que se hace necesario descartar que no sea un riesgo a la salud. Cuando se menciona calidad del agua, es considerable hablar de calidad de vida. Tomando en cuenta el uso de un modelo que explica la relación entre bienestar familiar y los factores que lo determinan, por lo cual las probabilidades de que sean más propensos a enfermedades, ya sea por alguna deficiencia nutricional o por la falta de servicios esenciales, provocando así enfermedades en la población.

**Palabras clave**—Calidad del agua, parámetros, bienestar familiar, análisis, límites permisibles.

## Introducción

La sobrepoblación dentro de las principales ciudades ha originado una gran acumulación de basura, generando la contaminación del suelo, aire y agua siendo los pobladores más afectados aquellos que habitan cerca de los depósitos de basura y campos de cultivo debido a los fertilizantes, quienes sufren los efectos que representan vivir cerca de la zona, soportando aspectos como malos olores, enfermedades, insalubridad y contaminación del medio ambiente.

El abastecimiento de agua para uso y consumo humano con calidad adecuada es fundamental para prevenir y evitar la transmisión de enfermedades gastrointestinales y otras, para lo cual se requiere establecer límites permisibles en cuanto a sus características bacteriológicas, fisicoquímicas, organolépticas y radiactivas.(Secretaría de Salud, 1996).

La presente investigación analiza muestras de agua de los pozos y pozas de los municipios de Santa Gertrudis y Santa Ana Tlapacoyan pertenecientes al distrito de Zimatlán de Álvarez en el sureste de los valles centrales del estado de Oaxaca y también en la comunidad de Tepehuaje agencia perteneciente a Coatecas Altas del distrito de Ejutla de Crespo en el centro-sur del Estado (figura 1.), comunidades rurales ubicadas en la Cuenca del río Atoyac, Oaxaca; los cuales fueron tomados de manera aleatoria de las unidades domesticas encuestadas.



Figura 1. Fuente: Elaborado por Verónica Yescas, 2017.

Reyes Morales y Gijón Cruz, 2012 a través de su modelo de las economías familiares demuestran cómo impactan de manera directa los factores económicos, sociodemográficos, salud, educación, ingresos exógenos y endógenos en el bienestar de la unidad familiar, de la localidad de estudio y su región. El modelo de bienestar familiar se formula a partir de la economía de los hogares de las áreas rurales de México.(Reyes Morales & Gijón Cruz, 2012).

<sup>1</sup> Itzel Areli Luna Hernández, es alumna de la Facultad de Ciencias Químicas en la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, Oaxaca de Juárez, Oaxaca. [lunahernandezitzelareli@gmail.com](mailto:lunahernandezitzelareli@gmail.com)

<sup>2</sup> Dr. Juan Luis Bautista Martínez, es Profesor Investigador en el área de Química e inorgánica, miembro del Cuerpo Académico de Química, Salud y Desarrollo Regional de la Facultad de Ciencias Químicas en la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, Oaxaca de Juárez, Oaxaca. [jnbautista.cat@uabjo.mx](mailto:jnbautista.cat@uabjo.mx)

<sup>3</sup> Dra. Alicia Sylvia Gijón Cruz, es Profesora Investigadora en el área de Desarrollo Regional, Líder del Cuerpo Académico de Química, Salud y Desarrollo Regional de la Facultad de Ciencias Químicas en la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, Oaxaca de Juárez, Oaxaca. [agijoncruz@gmail.com](mailto:agijoncruz@gmail.com)

El agua potable es un componente vital para la salud y su acceso es un derecho humano fundamental. A nivel mundial se trabaja constantemente para mejorar su disponibilidad, su distribución y, especialmente, su calidad. Si bien la relación más obvia entre calidad del agua y enfermedad se ha dado en los brotes diarreicos provocados por una sanidad deficiente, existen otras asociaciones importantes cuyos efectos no siempre se manifiestan en el corto plazo. (Guzmán, Medrano, Caamaño, & Velásquez, 2009).

La sociedad debe percibir el problema con respecto a la calidad del agua, para llevar a cabo acciones de remediación; pero conforme aumenta la preocupación social por la calidad ambiental, se evidencia más la falta de evaluaciones respecto de los beneficios económicos, sociales y ecológicos del mejoramiento y preservación de los recursos hídricos y acuáticos. Estos aspectos se deben complementar a fin de enriquecer la toma de decisiones. En efecto, un gran número de especialistas coincide en que la integración multidisciplinaria facilita la comprensión y solución de los problemas de la vida real. Así nace la idea de aportar una obra multidisciplinaria sobre la calidad del agua en México (Aguilar-Ibarra, 2010).

Los métodos para la investigación se describen conforme a las normas de la secretaria de salud NOM-127-SSA1-1994 y NOM-001-1996 SERMANAT establecidas para el análisis de agua subterránea a nivel nacional, para la determinación de los análisis fisicoquímicos, la determinación de metales pesados y microbiológicos.

### Descripción del Método

Se describen las técnicas e instrumentos a utilizar en la recopilación de información de interés primario y la realización de los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y de metales pesados en el agua, a través del método descrito en las normas NOM-127-SSA1-1994 y NOM-001-1996 SERMANAT. Esto con la finalidad de analizar estadísticamente los resultados de la química y encuesta socioeconómica de los habitantes de las comunidades de estudio. El modelo de bienestar se divide en dos áreas, la primera está basada en la salud, que esta va relacionada a ingresos socioeconómicos en la familia para solventar esta y la otra que es la que utilizamos que está implícita en la calidad del agua.

El agua de los pozos y pozas de las comunidades de estudio fue analizada considerando los parámetros fisicoquímicos como son: pH, temperatura, conductividad, acidez y alcalinidad, oxígeno disuelto (OD), dureza total, demanda química de oxígeno (DQO) y demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>); así mismo, se determinó la concentración de metales pesados considerando los más importantes y peligrosos que ponen en riesgo la salud de la población, como el cromo, níquel y plomo, este último es el más tóxico, por lo que es importante determinarlo ya que debido a su presencia se atribuyen enfermedades como el saturnismo, también cabe mencionar que se realizaron pruebas microbiológicas debido a algunas enfermedades gastrointestinales presentes en la población, provocadas por Coliformes fecales, Coliformes totales y *Escherichia coli*.

#### Unidad de análisis y área de estudio

1. Dos localidades de estudio: Tepehuaje en la figura 2. agencia municipal de Coatecas Altas; En el distrito de Zimatlán con los municipios de Santa Gertrudis (figura 3). y Santa Ana Tlapacoyan (figura 4).
2. El agua de pozas y pozo noria que tengan las unidades domésticas.
3. La unidad doméstica.

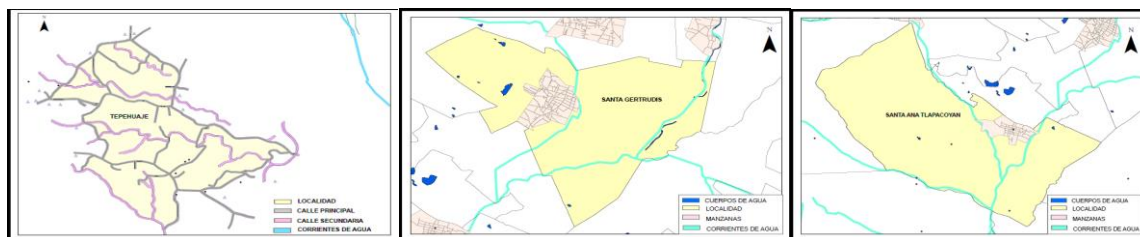


Figura 2.

Figura 3.

Figura 4.

#### Muestreo

Se contemplaron 25 muestras en total con tres repeticiones cada uno, dando un resultado de 75 veces siendo procesadas las muestras de acuerdo a las normas mexicanas para cada uno de los parámetros.

#### *Análisis físicos*

- Olor
- Color
- Turbidez

#### *Análisis fisicoquímicos*

- La determinación del *pH* se lleva a cabo por la norma NMX-AA-008-SCFI-2000.
- La *conductividad electrolítica* se lleva a cabo por la norma NMX-AA-093-SCFI-2000.
- La *temperatura* se lleva a cabo por la norma NMX-AA-007-SCFI-2000.
- La *dureza total* se lleva a cabo mediante la norma NMX-AA-072-SCFI-2001.
- La *acidez y alcalinidad*, se lleva a cabo por la norma NMX-AA-036-SCFI-2001.
- La *demanda química de oxígeno (DQO)*, se lleva a cabo por la norma NMX-AA-030-SCFI-2001.
- La *demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>)* se lleva a cabo por la norma NMX-AA-028-SCFI-2001.
- El *oxígeno disuelto* se lleva a cabo por la norma NMX-AA-012-SCFI-2001.

#### *Determinación de metales pesados Ni, Cr y Pb.*

Asimismo, para determinar el contenido de metales pesados se utilizaron las siguientes técnicas:

- La determinación del *chromo*, se lleva a cabo mediante la norma NMX-AA-044-SCFI-2001.
- La determinación del *níquel*, se lleva a cabo mediante la norma NMX-AA-76-1981.
- La determinación del *plomo*, se lleva a cabo mediante la norma NMX-AA-57-1981.

#### *Determinación de análisis microbiológicos*

- Para el estudio de *E. coli* y *Coliformes* nos basamos en la NOM-210-SSA1-2014 y NMX-AA-042-SCFI-2015.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

Los usos principales del agua de pozo y pozas son: cotidianamente utilizada para bañarse, el uso en el riego, de nuestro 100% solo el 4% utilizan el agua para beber y cocinar.

En este sentido en la tabla 1. Se observan los resultados de los análisis fisicoquímicos “in situ” realizados, se observa para el pH resultados con un valor mínimo de 5.50 y un máximo de 7.54 para un promedio de 7.05 considerando lo anterior y comparando los resultados con la NOM 127-SSA1-1994, cuatro de los pozos analizados salen del rango establecido de 6.5 pH; tres muestras se encuentran por encima de lo establecido para Conductividad (CE) que es de 1500  $\mu S/cm$ .

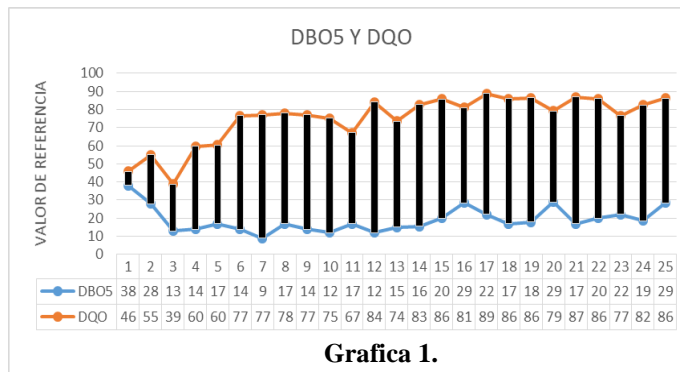
En cuanto a los análisis de DBO<sub>5</sub> y DQO observamos los valores obtenidos de estos en la gráfica 1. Que compara los resultados de acuerdo a los límites permisibles para estas.



#POZO	PH	CE	T
TP1C	6.81166667	281.666667	21.3333333
TP2C	6.52666667	773.333333	22.1
TP3C	6.65666667	920	23.5666667
TP4C	6.19666667	1076.66667	23.15
TP5C	7.06333333	803.333333	23.3166667
TP1E	6.33	743.333333	23.15
TP2E	6.47	1116.66667	23.65
TP3E	6.98666667	1006.66667	24.3833333
TP4E	7.11666667	820	27.1
TP5E	7.24666667	716.666667	21.7333333
SGP1	6.79	680	23.7333333
SGP2	6.81	420	23.3666667
SGP3	6.76	1440	20
SGP4	7.54333333	330	22.7666667
SGP5	6.88333333	820	20.7
SATP1	7.01666667	526.666667	22.6
SATP2	6.82	420	23.4
SATP3	5.50666667	660	24.4
SATP4	6.44	363.333333	25.2
SATP5	7.16666667	246.666667	25.4
SATP6	7.08	323.333333	24.0333333
SATP7	7.01666667	533.333333	24.4666667
SATP8	6.97666667	510	22.4
SATP9	6.96666667	1063.33333	24.1333333
SATP10	6.89666667	9133.33333	24.0666667
SATP11	6.99333333	5833.33333	24.4666667
SATP12	7.03666667	6166.66667	23.3333333
SATP13	7.07	480	23.6333333
SATP14	7.02	596.666667	23.2
SATP15	6.97333333	446.666667	23.4
PROMEDIOS	6.83905556	1308.38889	23.4061111

Tabla 1.

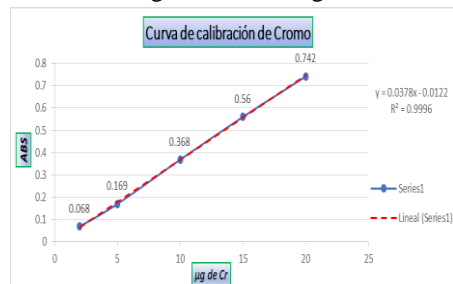
En la gráfica 1. Observamos la línea de tendencia roja existiendo una máxima de 88.8 mg O<sub>2</sub>/L con una mínima de 38.66 mg O<sub>2</sub>/L, con una media de 77.86, en el caso del DBO<sub>5</sub> se consideran dentro de la norma mexicana SSA1-127 1994 valores de <30 ppm, aun con la excepción de una muestra que está por encima del valor de referencia la DBO<sub>5</sub> para estos análisis son inferiores a los establecidos por dicha norma como observamos en la línea de tendencia la azul el mayor valor para DBO<sub>5</sub> es de 38 ppm.



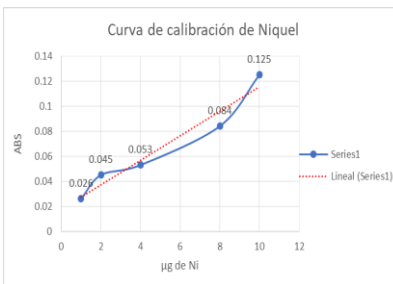
Gráfica 1.

En nuestros resultados el 4% es positivo a microbiológicos con respecto a nuestras normas en uso, con respecto a metales trabajados nuestros valores están dentro de los límites establecidos, los porcentajes en nuestros diferentes procesos fisicoquímicos varían respecto a nuestro 100% en cada una de nuestras pruebas.

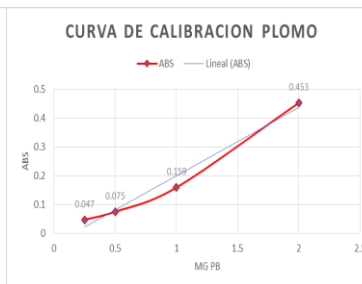
Respecto a metales pesados en la gráfica 2. del Cromo, grafica 3. del Níquel y grafica 4. Correspondiente al Plomo exponemos las curvas de calibración que se utilizaron como referencia para establecer los límites en las muestras que analizamos, así obteniendo valores por menores a la norma en uso. Pero aun así esto no exenta que existe presencia de estos en algunos de los lugares de muestreo.



Gráfica 2.



Gráfica 3.



Gráfica 4.

### Conclusiones

Pensando que es agua de pozos y pozas su cambio de pH es debido quizás a la salinidad ya que conservan el calor, lo que hace que su temperatura no varíe mucho, pero no concuerda en algunos casos ya que una de las muestras está dentro del rango de pH pero esta sobre el rango de conductividad, teniendo en cuenta que las muestras fueron recolectadas durante la mañana, procesadas a diferentes tiempos y por su transportación de la comunidad al sitio de proceso, aparte del hecho de que para su conservación se agregó ácido nítrico concentrado en la relación de ácido 1ml/100ml de agua.

Hay un aumento de la materia inorgánica que es oxidada por el método de DQO, comparado con el DBO<sub>5</sub> los valores son muy pequeños, al no relacionarse estrechamente el DBO<sub>5</sub> y DQO establece la existencia de materia con un alto contenido inorgánico con respecto a una con alto contenido biodegradable.

De acuerdo a los análisis el agua es acida y tienden a tener en su mayoría una dureza por arriba de la norma, solo el 4% resulto en el conteo microbiológico del NMP aun así no exime el hecho de que a causa de la cercanía de baños, campos de cultivo entre otros, su agua esté libre de estas.

A pesar que el análisis de metales pesados demuestra que hay en menor cantidad en las muestras, conforme a lo establecido en la normatividad no se puede dar por hecho su presencia pues está por debajo de los límites establecidos por la normatividad mexicana.

### Recomendaciones

Mediante los datos obtenidos y comparados con los límites permisibles de las normas mexicanas lo que se realizara es un seguimiento de las comunidades para su tratamiento y para un buen uso del agua, ya que está en ciertas comunidades viene siendo la única fuente de agua para sus hogares.

### Referencias

- Aguilar-Ibarra, A. (2010). *Calidad del agua: Un enfoque multidisciplinario*. Instituto de Investigaciones Económicas UNAM. Retrieved from <http://ru.iiec.unam.mx/id/eprint/65>
- Guzmán, J. S., Medrano, L. G., Caamaño, R. R., & Velásquez, G. M. (2009). Legislative framework for the water supply in Mexico. *Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health*, 26(6), 549–552. <https://doi.org/10.1590/s1020-49892009001200011>
- Reyes Morales, R. G., & Gijón Cruz, A. S. (2012). El Modelo De Bienestar Familiar Un Instrumento Efectivo Para El Análisis Del Desarrollo De Las Localidades Rurales De México. *Memoria Del 1er Congreso Iberoamericano de Desarrollo Regional/17º Encuentro Nacional de Desarrollo Regional, México, Amecider, Unam-Iie*.
- Secretaría de Salud. (1996). NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. *Diario Oficial de La Federación*, 1–5. Retrieved from <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/127ssa14.html>

### Apéndice

Este pequeño instrumento permite conocer algunas características físicas de los pozos ubicados en las viviendas de las unidades familiares.

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

Fecha: \_\_\_\_\_ Sexo: Mujer \_\_\_\_\_ Hombre \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_

1. ¿Qué profundidad tiene su pozo? \_\_\_\_\_ mts.
2. ¿En qué fecha usted construyo su pozo? \_\_\_\_\_
3. ¿Alguna vez se ha contaminado su pozo? Si ( ) No ( )
4. ¿Con que se contamina su pozo? \_\_\_\_\_
5. ¿De qué material está echo su pozo? \_\_\_\_\_
6. ¿Tiene algún registro en la CONAGUA? Si ( ) No ( )
7. ¿En qué temporada del año baja el volumen del agua? \_\_\_\_\_
8. ¿Cuántos metros baja el volumen del agua? \_\_\_\_\_ mts.
9. ¿En alguna temporada del año su agua tiene tierra? Si ( ) No ( )
10. ¿Qué características tiende a tener su agua... color, olor, sabor... y estas tienden a cambiar en temporadas de lluvia, frio o calor? \_\_\_\_\_
11. ¿Cada que tiempo limpia su pozo? \_\_\_\_\_
12. ¿Con que lo limpia? \_\_\_\_\_
13. ¿Cuál es su sistema de drenaje? \_\_\_\_\_
14. En caso de contar con fosa séptica. ¿A qué distancia esta de su pozo? \_\_\_\_\_ mts.
15. ¿Existen pozos cercanos al suyo? Si ( ) No ( )
16. aproximadamente a que distancia: \_\_\_\_\_ mts.

17. ¿Se localiza en la comunidad algún río? Si ( ) No ( )
18. ¿A qué distancia se encuentra de su pozo? \_\_\_\_\_ mts.
19. ¿Existen fuentes de contaminación cerca de su pozo? Si ( ) No ( )
20. ¿De qué tipo? a) caño de agua b) basurero c) corrales de animales
21. ¿Para qué actividades está destinado su pozo? a) agrícola b) ganadero c) domestico
22. ¿Si es para uso doméstico que tratamiento le da a está antes de su consumo?

# Estudio de Factibilidad para una Distribuidora de Alimentos de ganado en el Distrito II del Estado de México

M. en A. Floristela Luna Hernández<sup>1</sup>, M. en I.A. Alejandro Diaz Garcia<sup>2</sup>, M. en A.P. Víctor Alfonso Reyes Larios<sup>3</sup>, Dr. en EP. Alberto Salgado Valdés<sup>4</sup>

## Resumen

En el presente trabajo se aborda la realización de un estudio de mercado, en el cual se identifican y definen requerimientos para la viabilidad comercial de productos alimenticios para crianza de animales como cerdos, vacas, pollos y borregos, en el Distrito II Jilotepec, Estado de México. Estos productos pueden ser o no de marcas reconocidas. Para cumplir con el objetivo, se empleó la investigación cuantitativo probabilístico, considerando fuentes primarias de información. El análisis del mercado presenta los resultados de la encuesta estructurada dirigida a consumidores de estos productos, priorizando el comportamiento usual de los consumidores específicos del mercado sin separar los minoritarios de los mayoristas. Los resultados del estudio plantean viabilidad para este tipo de productos, dada la necesidad detectada para su oferta y condicionantes de la demanda.

**Palabras clave:** Estudio de mercado, Alimento para ganado, Viabilidad comercial, Actividad económica.

## Introducción

La economía de un país depende en gran medida del desarrollo del sector productivo en donde las Micro y pequeñas empresas (MiPymes) juegan un papel primordial, de su desempeño depende su crecimiento, estancamiento o cierre. Por esta razón la competitividad de las organizaciones es fundamental para crear estrategias que permitan optimizar los recursos, mejorar los costos y posicionarse en el mercado.

El objetivo propuesto en este estudio es determinar la factibilidad técnica y económica del establecimiento de una empresa distribuidora de alimentos para ganado en la zona norte del Estado de México, específicamente en el Distrito II Jilotepec, el cual está constituido por 7 municipios, Aculco, Chapa de Mota, Jilotepec, Polotitlán, Soyaniquilpan de Juárez, Timilpan y Villa del Carbón.

El trabajo se centró en recolectar y analizar información acerca del comportamiento de los consumidores en una investigación de mercado, lo cual permitirá una buena toma de decisiones (Kotler y Keller, 2006). Esta herramienta fue indispensable para la investigación del mercado meta, con la finalidad de efectuar el seguimiento de las experiencias, características y motivos de compra de los consumidores, las cuales influyen sustancialmente en el momento de decidirse por un producto (Aylo, et.al., 2017)

La actividad económica en la industria alimenticia para ganado es una de las actividades productivas más dinámicas en el medio rural. Esta actividad hace referencia a la crianza de animales como cerdos, vacas, pollos, borregos, etc. La demanda de alimentos balanceados de acuerdo con los datos proporcionados por el INEGI en 2019, el ganado que más se cría en México son las aves, en segundo lugar, está la cría de vacas (ganado bovino) y en tercer lugar la cría de cerdos (ganado porcino).

Siendo una actividad muy importante para el país, es indispensable el buen cuidado para el desarrollo de los animales, entre los diferentes factores se encuentran el agua, el relieve del suelo, el clima, vegetación y forrajes que se utilizan para su alimentación. Así, la alimentación del ganado en nuestro país se realiza en base al pastoreo en praderas con pastos nativos e introducidos y un nivel de complementación alimenticia variable (UDAG-UCLA, 2020).

Los resultados permiten hacer ajustes necesarios en cuanto a la tecnología, distribución y comercialización de productos alimenticios en la zona de influencia.

<sup>1</sup> La M. en A. Floristela Luna Hernández es Profesora de Tiempo Completo de Mercadotecnia en la Universidad Autónoma del Estado de México, México. flunah@uaemex.mx

<sup>2</sup> El M. en I.A. Alejandro Diaz Garcia es Profesor de Tiempo Completo de Ingeniería en Producción Industrial en la Universidad Autónoma del Estado de México, México. adiazga@uaemex.mx

<sup>3</sup> El M. en A.P. Víctor Alfonso Reyes Larios es Profesor de Tiempo Completo de Nutrición en la Universidad Autónoma del Estado de México, México. vareyesl@uaemex.mx

<sup>4</sup> El Dr. en EP. Alberto Salgado Valdés es Profesor de Tiempo Completo en Odontología en la Universidad Autónoma del Estado de México, México. asalgadov@uaemex.mx

## Descripción del Método

### Metodología

El modelo de investigación empleado fue el cuantitativo probabilístico, su principal propósito se centró en aplicar un cuestionario in situ con preguntas estructuradas con el fin de recolectar, medir y analizar la información, dicha información fue capturada y analizada en el programa Excel para determinar su factibilidad y cumplir con el objetivo propuesto.

### Población

La población estuvo representada por 385 personas, que corresponden al 100%. El muestreo fue de forma aleatoria, teniendo en cuenta la ubicación geográfica, personas que cuenten con algún tipo de ganado (porcino, ave, ovino, bovino). Con una confianza del 95% y un error del 5%. La fórmula utilizada para estimar la proporción fue la siguiente:

$$n = \frac{z^2 * p * q}{e^2}$$

Donde:

n=Tamaño de muestra buscado

z= Parámetro estadístico que depende el nivel de confianza

e= Error de estimación máximo aceptado

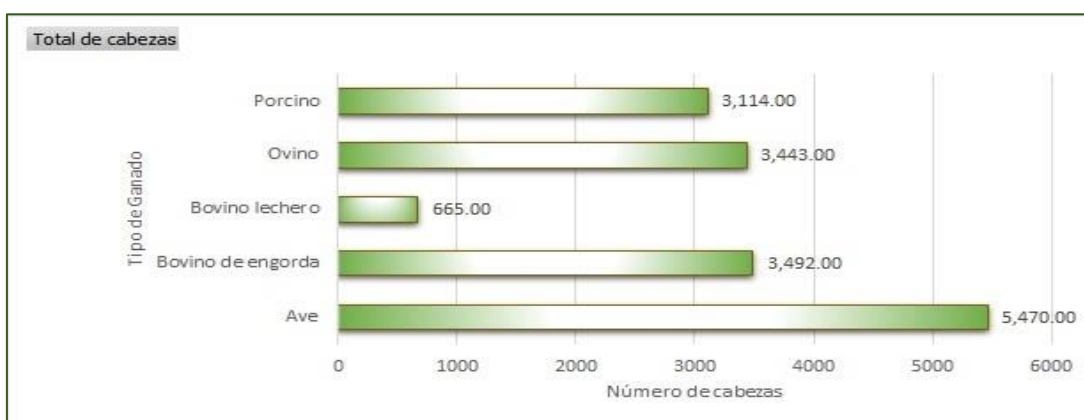
p= Probabilidad de que ocurra el evento estudiado

q= Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

El estudio se sustentó en fuentes primarias, para lo cual se diseñó un instrumento con 7 preguntas y 15 sub-preguntas orientadas a obtener información relacionada con las variables a estudiar: Edad de los encuestados, Tipo de ganado, Alimento que compra, Frecuencia de compra, Gasto promedio mensual, Complementos alimenticios y Marca de alimento. El instrumento de medición fue aplicado mediante la vista a las comunidades del Distrito VIII del Estado de México, la información fue proporcionada directamente por las personas que cuentan con ganado o aves de corral.

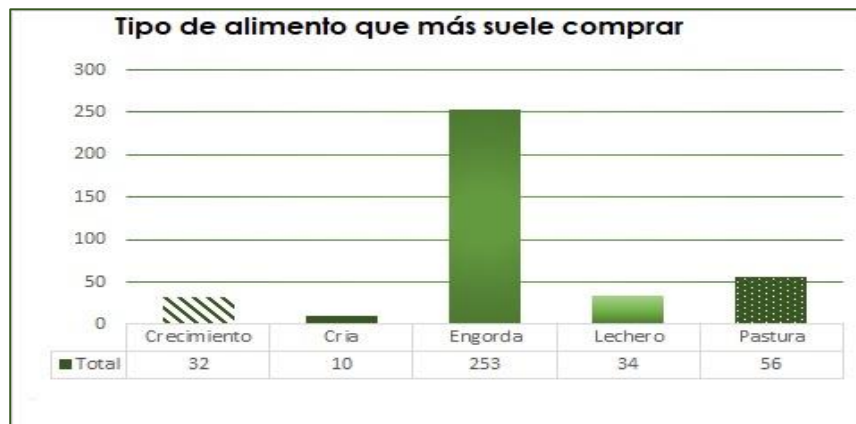
### Resultados

La edad promedio de los encuestados fue de 40.18 años y tuvo una amplia variación (CV=27%). En cuanto a la variable del tipo de ganado que poseen, en el cuadro No. 1 se muestra tanto el tipo como la cantidad que se tiene. Por lo tanto, en porcentajes vemos que el 33.8% del total (5.470) corresponde al de Aves, el 21.6% (3,492) bovino en engorda, 21.3% (3,443) al ovino, el 19.2% (3,114) porcino y por último el bovino lechero con tal solo el 4.1% (665). Haciendo un total de 16,184 cabezas al momento de la encuesta.



Cuadro 1. Total de piezas de ganado de las personas encuestadas.

Para la variable, “tipo de alimento que más suele comprar” cuadro 2, se obtuvieron los siguientes datos: 253 (65.7%) personas contestaron que el de engorda, 56 (14.5%) pastura, 34 (8.8%) lechero, para crecimiento 32 personas (8.3%) y para cría 10 (2.6%).



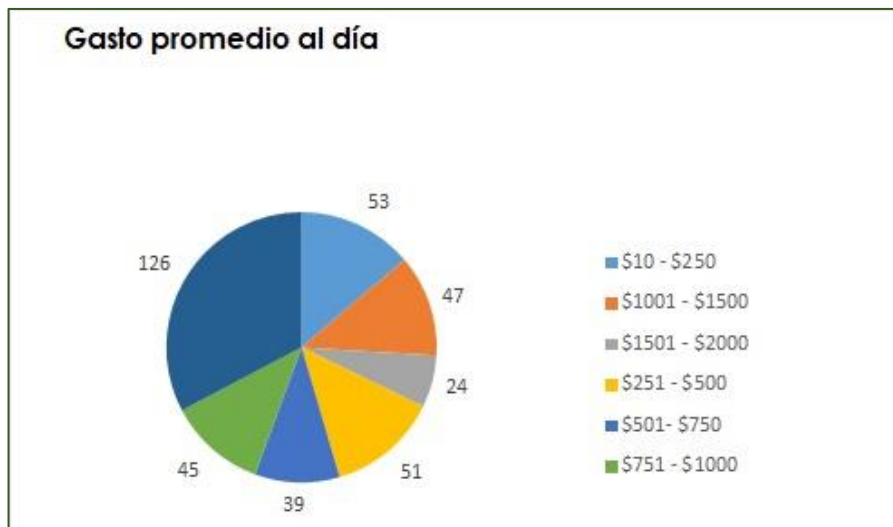
Cuadro 2. Alimento que más suelen comprar para su ganado.

Para la variable “Compra el alimento conforme a las etapas de crecimiento de los animales” Se obtuvieron las siguientes respuestas: 312 de los encuestados contestaron que sí y 73 contestaron que no.

La variable “Con qué frecuencia hace sus compras”, 35 personas encuestadas contestaron que diario, 35 una vez al mes, 91 cada 15 días y 224 contestaron una vez cada semana.

La variable “Qué tipo de presentación suele comprar” (en relación con el peso en Kg., bultos de 20 kg, y bulto de 40 Kg), se tuvieron las siguientes respuestas: 3 personas compran bultos de 20 kg., 328 bultos de 40 kg. y 54 personas compran por kilos.

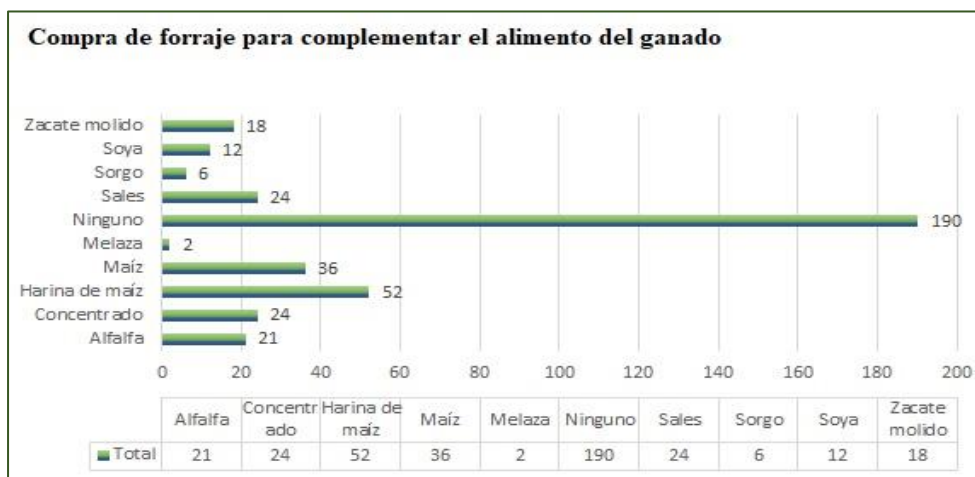
En la variable “Gasto promedio al día que realiza en la compra de alimentos para su ganado”, los resultados se presentan en el cuadro 3, donde se puede apreciar claramente que el 13.8% (53 personas) gastan promedio diario de \$10.00 a \$250.00, el 12.2% (47 personas) gastan entre \$1,001.00 y \$1,500.00, así mismo, el 6.2% (51 personas) promedio gastan \$1,501.00 a \$2,000.00 diarios, 13.2% (51 personas) gastan promedio \$251.00 a \$500.00 pesos diarios, 10.1% (39 personas) gastan entre \$501.00 y \$750.00 pesos diarios, el 11.7% (45 personas) sus gastos ascienden desde los \$751.00 a \$1,000.00, y el 32.7% (126 personas) su gasto promedio diario son mayores a \$2,000.00 pesos.



Cuadro 3. Gasto promedio al día para alimento del ganado.

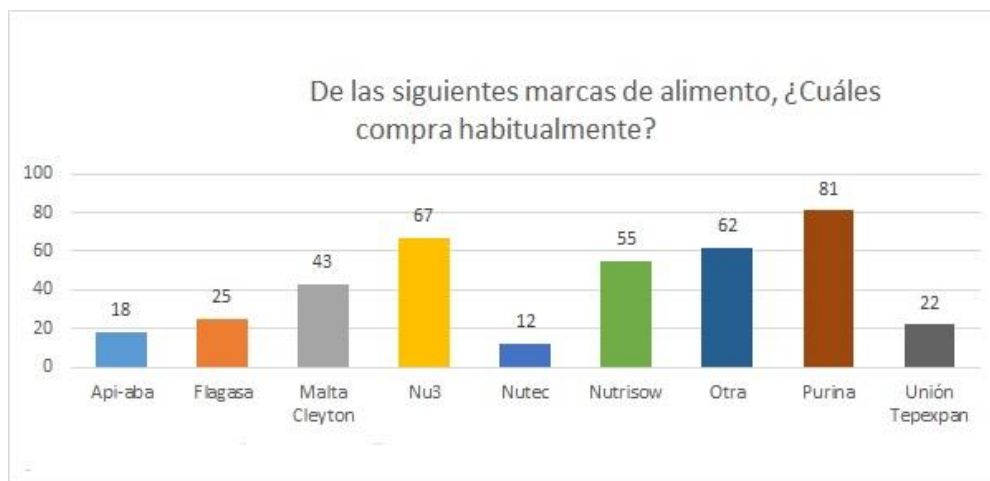
En las variables estudiadas se les preguntó si utilizaban complementos alimenticios (cuadro 4), destacando “ninguno” como respuesta de 190 encuestados, seguido por Harina de maíz con la respuesta de 52 personas, 36

respondieron con maíz, 24 respondieron con sales y concentrado respectivamente, 21 contestaron comprar alfalfa, 18 zacate molido, 12 soya, sorgo 6 y 2 melaza. Los animales que reciben una complementación alimenticia son las hembras en la etapa de lactancia.



Cuadro 4. Compra de forraje como complemento alimenticio.

Para la variable “De las siguientes marcas de alimento, ¿Cuáles compra habitualmente?”, las respuestas las encontramos en el cuadro 5, destacando la marca Purina con el 21% (81 personas), seguida por la marca Nu3 con el 17.4% (67 personas), con otra el 16.1% (62 personas), el porcentaje del 14.3% corresponde a la marca Nutrisow (55 personas), la marca Malta Cleyton obtuvo el 11.2% (43 personas), para Flagasa el 6.5% con las respuestas de 25 personas encuestadas, la Unión Tepexpan obtuvo el 5.7% (22 personas), - cabe destacar que esta marca es más conocida en el Distrito II denominada Zumpango-, el 4.7 corresponde a la marca Api-aba con respuesta de 18 encuestados, por último, se tiene la marca Nutec con el 3.1% (12 personas).



Cuadro 5. Marca de alimentos que compran habitualmente para alimentar al ganado.

### Discusión

La variación en la edad de los productores, de acuerdo con los registros obtenidos oscila entre los 40 años. La edad es importante debido a que ésta influye en el grado de adopción de prácticas para incrementar el porcentaje de cabezas, recurriendo a los adelantos tecnológicos que hoy en día son más conocidos, tales como la cría intensiva de animales en espacios reducidos (Contextoganadero, 2021).

El tipo de ganado registra variación en los porcentajes respecto a las aves y los demás tipos de ganado, lo cual nos deja en claro que el alimento que más se consume es para este tipo de animales, sin embargo, con un adecuado adiestramiento y asistencia técnica puede aumentar el número de cabezas de los ganados involucrados en este estudio.

En cuanto al alimento, los resultados nos dejan ver claramente que el que más se consume es el de engorda. La complementación energética, proteínica y mineral son prácticas poco aprovechadas, y esto se traduce en un bajo incremento en la eficiencia productiva y reproductiva, asimismo de producción en los derivados como puede ser leche, quesos, carne, repercutiendo principalmente en las ganancias económicas de los productores. Por lo que la complementación alimenticia debiera ser una práctica permanente e independiente de la época climática con alta disponibilidad de pasto.

En cuanto a las marcas de alimento, existen diversas empresas dedicadas a la fabricación de alimentos balanceados para animales, tanto comercial como de autoconsumo en las líneas avícola: pollo, porcícola, y ganadera lechera y engorda principalmente (ANFACA, 2021). El resultado de la encuesta nos arroja el consumo de las marcas más posicionadas comercialmente.

### *Conclusiones*

El estudio de mercado realizado para este trabajo y dando respuesta al objetivo propuesto, se puede concluir que los productores en el Distrito II Jilotepec, hasta el momento no cuentan con el conocimiento suficiente para el desarrollo tecnológico que pueda dar el bum en cuanto al crecimiento de su ganado. Si bien es cierto que llevan a cabo la alimentación del ganado de manera tradicional, las bases son débiles debido a que los pastizales dependen de la época climática.

Por lo tanto, como producto de los resultados de la investigación se puede afirmar que, si es factible el establecimiento de una distribuidora de alimentos para ganado en la zona, como una oportunidad de hacer crecer este sector.

Finalmente cabe anotar que se debe llevar a cabo una segunda fase que tenga como finalidad contribuir con la productividad y competitividad de este sector, a través de un proceso de intervención con la capacitación y apoyo de herramientas tecnológicas que facilite el manejo y control de estos.

### **Referencias**

ANFACA, (2021). Empresas socias de Anfaca. Disponible en: <http://www.anfaca.org.mx/index.php/socios>

AYLLO, Omar et al. Análisis del comportamiento del consumidor, ante la oferta de productos electrónicos en el mercado de la ciudad de Sucre. Investigación y Negocios [online]. 2017, vol.10, n.16 [citado 2021-10-17], pp.223-228. Disponible en: <[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2521-27372017000200002&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2521-27372017000200002&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 2521-2737.

Contextoganadero. (2021). Ganadería intensiva vs. Ganadería extensiva. Blog consultado el 8 de octubre del año 2021. Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/blog/ganaderia-intensiva-vs-ganaderia-extensiva>

Cuéntame de México. "Actividades económicas primarias/Ganadería". (en línea), consultada el 27 de septiembre del 2021. Dirección de internet: <http://cuentame.inegi.org.mx/Economia/primarias/gana/default.aspx?tema=e>

INEGI. "Síntesis de Información geográfica del Estado de México", consultada por Internet el 27 de septiembre del 2021. Dirección de internet: [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825224028/702825224028\\_17.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825224028/702825224028_17.pdf)

Kotler & Keller. "Dirección de marketing", Pearson. México, 2016.

Secretaría del Campo. "II Distrito Regional de Desarrollo Agropecuario, Jilotepec", consultada por Internet el 07 de octubre del 2021. Dirección de internet: <https://secampo.edomex.gob.mx/ii-delegacion-regional-jilotepec>

UDAG-UCLA, (2020). Alimentación del ganado y sistemas de pastoreo. Disponible en: <https://universidadagricola.com/alimentacion-del-ganado-y-sistemas-de-pastoreo/>



# El Crowdfunding en la Realización de Proyectos Independientes para el Crecimiento Económico en México

Jesús Enrique Macías Franco, Juan Fernando Guerrero Herrera, Francisco Javier Frías Sánchez

**Resumen:** En este ensayo se considerarán aspectos relacionados al comportamiento del micromecenazgo, más conocido como crowdfunding, que está sustentado en un movimiento de financiación colectiva que, al ser logrado, puede llegar a dar grandes resultados independientes a cualquier institución de préstamo financiero repercutiendo en el PIB y la tasa de desempleo. También se analizarán aspectos que impactan el funcionamiento del micromecenazgo (Bueno, 2016), o llamado crowdfunding en el mundo financiero, que, en los más recientes años, ha sido una alternativa para las instituciones deudoras que buscan reducir los altos intereses que cobran las empresas acreedoras, tanto nacional como internacionalmente

**Palabras clave:** Crowdfunding, Financiación, crecimiento económico.

## Introducción

La financiación colectiva funciona de la misma manera que como lo trabajaría una institución de préstamo, pero esta, con más posibilidades de elección para el inversionista tales como remuneración física, certificado de inversión, entre otros. (Glosario de contabilidad, s.f.), que se definen de la siguiente forma:

Inversionista: “1. adj. Dicho de una persona natural o jurídica: Que hace una inversión de caudales.” (RAE, 2018)

Caudal: “4. m. Hacienda, bienes de cualquier especie, y más comúnmente dinero.” (RAE, 2018)

También en el presente documento se dará respuesta a la pregunta: ¿Realmente la financiación colectiva puede generar un cambio en el PIB? Esto debido a que si queremos generar un cambio económico, considerable, se debe tomar en cuenta, en primera instancia la repercusión que trae en un país, caso particular, México.

Definamos primero lo que es el PIB (Producto Interno Bruto): “El PIB es el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos por una economía en un período determinado.” (Producto Interno Bruto., s.f.)

Conociendo la fórmula del PIB “ $Y=C+I+G+(X-M)$ ” (donde C= Consumo, I= Inversión, G= Gasto público, X= Exportaciones, M= Importaciones) podemos determinar que hay dos apartados que se pueden ver afectados gracias al Crowdfunding en este caso el Consumo y las Exportaciones, ¿Por qué?, lo veremos más adelante.

Con esto nos podemos dar una idea de lo que conlleva esto, de ser realizada correctamente, hablamos de facilidades hasta más benéficas que lo que podemos encontrar en diferentes casas de financiación, esto claro con un riesgo y limitantes que se describirán a lo largo del texto.

### Antecedentes

¿Cómo funciona el Crowdfunding? El Crowdfunding como ya lo mencionamos consta de una financiación colectiva nativa del internet donde una persona (dependiendo de la plataforma trabajada) tiene la facilidad de apoyar proyectos que pueden ser a su vez independientes tanto como empresariales o de apoyo a algún bien común; el Crowdfunding tiene la peculiaridad de ser en su mayoría libre, abriendo posibilidades a creadores de casi cualquier disciplina que ejerza, puede ser emprendedor, artista, escritor, inventor, entre otros.

En términos generales, una plataforma de Crowdfunding por lo regular tendrá ciertas similitudes con otras, esto viéndolo desde mi experiencia personal en el tema, estos son:

1. Alcance 2. Tipo de inversión 3. Recompensas 4. Cobro porcentual de la financiación a la plataforma 5. Cumplimiento de recompensas

1) Alcance: Existen plataformas regionales que tienen cierto alcance limitado a la hora de hacer o pedir el financiamiento para tu/su proyecto; otras tienen alcance internacional permitiendo (mientras las políticas del país en concreto lo permitan) que cualquier persona en el mundo interesada en tu propuesta, pueda invertir en ella o apoyarla en sí. 2) Tipo de inversión: En esto haré hincapié más adelante ya que es crucial al momento de generar este tipo de movimiento de inversión, ya que, no es lo mismo otorgar dinero para obtener un objeto/producto a obtener una certificación de inversión y por lo tanto eres dueño de un porcentaje del proyecto al que apoyas, o contratos por tiempo definido para tener una vivienda producto de tu inversión, entre otros.

3) Recompensas: Va ligada al “Tipo de inversión” (comentado anteriormente), ya que esto determina el “¿Qué ganó yo al dar dinero a un proyecto?”, este movimiento de recompensas se crea de manera independiente a otros proyectos, pudiendo ser desde algo físico hasta algo simbólico en agradecimiento de la inversión, el tipo de “Recompensa” lo determina la persona o personas dueñas del proyecto en sí. 4) Cobro porcentual de la financiación a la plataforma: Toda plataforma de Crowdfunding cobra un porcentaje de la cantidad pedida, es variable dependiendo las políticas o reglas de la plataforma utilizada pudiendo ser desde un 2%, 9% o más. 5) Cumplimiento

de recompensas: Todo proyecto tiene que cumplir con aquellas recompensas que haya integrado en su propuesta de inversión, esto tiene que ser hecho muy cuidadosamente ya que puede generar problemas más adelante ya que haya sido financiado el proyecto, este en proceso o este comenzando.

Tomaremos el ejemplo de una plataforma, siendo esta una de las más conocidas en este mundo del *Crowdfunding: Kickstarter*.

Kickstarter: Según la página de Kickstarter, 2018, actualmente cuenta con 3.635.033.562\$ dólares contribuidos a todos los proyectos de Kickstarter, de los cuales 142.599 proyectos fueron financiados con éxito, esta plataforma cuenta con diferentes apartados en el caso del financiamiento, entre ellos:

• Juego • Música • Cómics & ilustración • Arte • Cine • Diseño & tecnología • Comida & creaciones • *Publicaciones*

Esta página cuenta con un gran número de posibilidades ya que cuenta con una gran presencia y fiabilidad, dicha que puede ser aprovechada de la mejor manera para realizar un proyecto.

Enfocándonos al motivo de este ensayo, ¿Cómo pueden afectar estos apartados a la Economía?:

#### *Beneficios*

Si tomamos en cuenta que la mayoría de las publicaciones son artísticas, se pueden considerar las oportunidades de empleo que se generarían a diferencia de no contar con dicho presupuesto, puede llegar a crear un equipo de trabajo lo suficientemente fuerte que, sabiéndose administrar, ya no necesitarían de otro Crowdfunding para generar más proyectos.

En el caso de la tecnología u otras propuestas comerciales también cuentan con una gran oportunidad en este apartado, sin embargo, hay que conocer en qué plataforma se realiza dicha financiación y a qué tipo de público va dirigido, ya que, esto puede ser crucial en si se obtendrá el financiamiento o no.

“Si la financiación de tu proyecto se lleva a cabo con éxito, se deducirán las siguientes comisiones del monto total: una comisión de Kickstarter del 5 % y una comisión por procesamiento de pago (entre el 3 % y el 5 %). Si no se llega a la meta de financiamiento en el plazo estipulado, no se cobrará ninguna comisión.” (Kickstarter, 2018)

### **Desarrollo**

El Crowdfunding o micromecenazgo ha ayudado a empresas de la misma manera que con los proyectos individuales, una de ellas es apoyo al factoraje de la empresa en cuestión. Algunos también basan sus motivos de pedir apoyo en deudas u propias inversiones de la misma, aunque como ya se comentó; con un buen manejo de los recursos financieros esto no sería necesario. Factoraje: “El factoraje financiero es un mecanismo mediante el cual una empresa puede acelerar la recuperación de su cartera de cuentas por cobrar mediante el descuento de sus facturas ante una institución financiera o en ocasiones hasta ante el mismo cliente.” (Rosas, 2012)

¿Cómo opera el Factoraje Financiero?: “Usted cuenta con una factura, misma que es un título de crédito mediante el cual va a ejercer su derecho de cobro ante un cliente en un determinado periodo en el tiempo, por ejemplo: 90 días. Acto seguido, se acerca a una institución especializada en factoraje financiero (en el siguiente link podrá encontrar el listado completo de instituciones que lo realizan <http://sipres.condusef.gob.mx/home/SQLsectoresSHCP.asp?I D=19>) a la cual los abogados denominarían “factor”, dicho factor analizaría la solvencia de su empresa y obviamente de su cliente, a quien en realidad ellos cobrarían; una vez que realizan este análisis, le indicarán cual es la tasa de descuento que le aplicarán a sus facturas. Si a usted le conviene el negocio, entregará sus documentos aceptados a la institución financiera y en contraprestación, ésta depositará en su cuenta bancaria, el monto acordado. A la institución financiera, le pagará su cliente al presentarle la factura.” (Rosas, 2012)

Dentro de los aspectos negativos destaca y por mucho el nivel de riesgo ya que se puede financiar total o parcialmente, y dependiendo de las políticas de la plataforma utilizada, esto puede significar una ganancia buena o regular, también existiendo la ganancia nula.

En el caso de productos e inmobiliarios son los que de cierta forma pueden afectar el PIB de manera significativa, pero para esto no hay una categoría como tal dejando abierto a investigación qué empresas comenzaron con este tipo de modelos de financiamiento, productos, inmobiliario, etc. Quedando de igual manera abierto el hecho de qué tipo de producto, inmobiliario o empresa es, y cómo funciona. Es un tema logístico algo complejo ya que abarca mucho la psicología social y métodos que afectan en las decisiones.

El PIB se puede ver beneficiando hasta si el inmobiliario creado ya sea con motivo turístico o de hotelería puede generar ingresos en dichos aspectos, aunque están, por lo regular, más enfocados al tema de departamentos. Y al igual que mencioné las pequeñas exportaciones afectan al PIB, tal vez no de manera significativa como lo hará una empresa bien establecida, pero puede llegar a hacerlo. Además, no solo podemos encontrar impacto en este apartado,

sino, en casos hipotéticos como en la financiación de un producto, podemos notar que, si una persona o grupo quiere llevar su idea al negocio formal, necesitará de personal u trabajadores que le ayuden a dar marcha en el proyecto.

Esto no solo afecta el índice de desempleo, sino que también afecta a la nueva competencia empresarial o la misma contratación u compra de proyectos independientes en empresas grandes logrando así tener una participación mayor en el PIB.

### Conclusiones

En términos generales sabemos claramente lo que es el Crowdfunding y el cómo operan dichas plataformas, pero, aun no determinamos realmente cómo se realiza un avance en la economía del país utilizando dicha forma de financiación. Lo que cabe destacar en este apartado son las notas publicadas en el Financiero y Pulso Social, los cuales muestran los puntos a favor y en contra en pocas palabras; esto es muy importante ya que no hay mucha información en cuanto al tema presente en foros u libros y es más por opiniones y suposiciones la información que puede determinar que un trabajo sea diferente a otro.

El Crowdfunding ha evolucionado con los años, y lo tenemos muy presente en la actualidad, ¿Cómo?, sencillo: muchos proyectos que se pueden encontrar en el mercado siempre pasa por una mesa de aprobación, estos a su vez determinan el impacto que puede tener dicho producto, sin embargo, solo sacando dicho producto se puede otra si la gente lo acepta o no, así que, con el Crowdfunding nosotros como individuos podemos ver las propuestas que tienen las personas independientes a ofrecer, esto puede funcionar como un “cáliz” con el que se puede determinar si un producto tiene oportunidad en el mercado o un fracaso como tal.

El fraude es algo a tomar muy en cuenta, pero desde mi perspectiva si la plataforma tiene reglas bien establecidas esto no puede pasar, sin embargo, recordemos que hay infinidad de plataformas a utilizar, con ello no descarto que un caso de fraude realmente pase. Las plataformas constan de diferentes reglas dependiendo a lo que se van especificando, haciendo y teniendo el control real del dinero que se maneja, en la mayoría de dichas plataformas si el financiamiento no se completó al cien por ciento, tienen alternativas, unas ofrecen una segunda oportunidad, otras te permiten tomar aquello que recaudaste (pero tomando en cuenta ciertas políticas: aumento de cobro porcentual para la página, pago de las recompensas solicitadas, entre otros.), lo que si es que hay oportunidades si no se logra un financiamiento total.

Cabe destacar el apartado artístico y tecnológico, lo que se puede hacer con esta forma de financiación puede llegar a hacer que publiques tu propio libro, ¿Sabes lo que significa? Si la gente se interesa en tu historia puedes llegar a publicarlo (y ya

ha pasado) logrando que tengas un antecedente en el repertorio de escritores y conseguir más empleo con ello; otra es la creación de cortometrajes o largometrajes, si tu sueño es ser director y si por que sí quieres realizar tu proyecto esta es una gran oportunidad para darte a conocer y si se logra contarás con un antecedente de igual forma que con el caso del libro y podrás seguir produciendo más a futuro, pero digamos que lo tuyo es la innovación y te interesa producir algo que crees pueda funcionarle a alguien, puedes lanzar la campaña y si es un éxito puedes (administrándote bien) seguir produciendo sin requerir otra financiación del estilo. Esto nos abre puertas a muchas cosas, es cierto, tiene un gran riesgo, puede que tu proyecto no lo vea la gente con el entusiasmo con el que tú lo ves, pero es cosa de saber qué funciona y qué no.

De acuerdo con un video publicado en El Financiero, Boomborg, en el caso de los bienes inmuebles hay una oferta muy curiosa, estos llegan a ofertar porcentajes de lo que se espera recaude dicho inmueble, en otros casos (por ejemplo en la creación de departamentos) se han llegado a ofertar vivienda por un tiempo determinado, así en cuanto acabe la construcción ya tendrás tus primeros clientes; en el caso empresarial, puede que si de vez en cuando observan estas propuestas pueden encontrar futuros empleados u ofertas de negocio, si una persona tiene un producto que te puede generar ganancia y se encuentra en una situación así, puede que se llegue a un trato de uso de los derechos del producto y así crecer ambos.

Mencioné que puede afectar a la exportación, y si has puesto atención a lo escrito a lo largo del texto podrás determinar cómo puede suceder, en este caso hipotético pongamos que eres dueño de un utensilio de cocina, eres de México, y este utensilio permite dar forma al caramelo de una manera más rápida y eficaz que si se hiciera a mano, en China ven tu producto y comienza a haber demanda por ese lado del mundo, ¿Qué necesitas hacer? Exportar.

Para terminar: el uso de estas plataformas puede traer cosas bastante positivas, siempre y cuando se planifique de la mejor manera el cómo llevaras a cabo todo el proceso de financiación: la plataforma, qué ofrecerás, qué recompensas otorgarás, a qué lugares te especificarás para conseguir tu financiamiento, etc... Hay que hacer caso a las estadísticas, hay lugares del mundo que apoyan bastante este tipo de proyectos, España está entre estos (KrowdStarter, 2015), pero hace falta investigar en qué invierten, todo este trabajo de investigación trae sus frutos y consigo su impacto económico.

### **Bibliografía**

- Bueno, J. (24 de 01 de 2016). PROXIMA. Obtenido de ¿QUÉ ES EL CROWDFUNDING O MICROMECENAZGO? 5 PUNTOS BÁSICOS: <http://www.editorialproxima.com/que-es-elcrowdfunding-o-micromecenazgo/>
- Dabdoub, F. V. (s.f.). Ley Fintech: Implicaciones para Bitso y la relación con sus usuarios. Obtenido de <https://blog.bitso.com/ley-fintech-implicaciones-para-bitso-y-la-relaci%C3%B3n-consus-usuarios-57f5acfab40>

# Relación Espacial entre los Municipios de Arauca: Una Perspectiva Transfronteriza de la Informalidad

Ronal E. Mahecha<sup>1</sup> y José G. Aguilar<sup>2</sup>

**Resumen.** La informalidad afecta a toda economía precarizando su mercado laboral. Este trabajo utiliza datos panel para determinar la elasticidad de la informalidad frente al nivel de riqueza, salud, educación, seguridad y tributación municipal. igualmente se realiza un análisis espacial de los municipios del departamento de Arauca Colombia, que limitan con el estado Apure en Venezuela, para determinar cómo funciona la informalidad en la región. Los resultados demuestran que la elasticidad de la informalidad es mayor ante cambios en la educación y la seguridad. Aunque globalmente no existe relación positiva entre el crecimiento económico e informalidad, sí se identifican dinámicas positivas entre esta última y algunos sectores económicos a nivel local. También se constata que aunque la ubicación de un municipio respecto a la frontera afecta su informalidad, se evidencia que la calidad y alcance de las instituciones puede incidir más significativamente sobre este fenómeno.

**Palabras Clave:** Economía informal, relación espacial, Arauca, frontera colombo-venezolana, índice de Moran, crecimiento económico.

## Introducción

Las causas de la informalidad varían con el nivel de crecimiento económico de los países, sin embargo, aunque generalmente suele relacionarse con las altas tasas impositivas, en aquellos países que se encuentran en vías de desarrollo se suman otras como la carencia de seguridad social o la insuficiencia de garantías laborales y de derechos de los trabajadores (Sarghini et al., 2001). Este trabajo aborda la informalidad desde el enfoque mercado laboral y no en los flujos de dinero que se pueden dar.

Mathias et al. (2015) indican que el tamaño de la economía subterránea es cercano al 13% en economías desarrolladas, mientras que en aquellas emergentes presenta una media de del 33.0%. En todo caso, aunque existe evidencia de que la informalidad es menor en países desarrollados que en aquellas economías emergentes (como el caso de Colombia), la informalidad nunca llega a ser cero; esto permite vislumbrar que en primer lugar la informalidad es compatible con la existencia de un mercado formal, aún con la existencia de elevados niveles de ingresos per cápita.

Por su parte, Romero y Jiménez (2018) y Peña (2006), destacan que los avances en materia de seguridad y economía colombiana han generado un aumento de la migración hacia este país, lo que ha forjado de manera intrínseca una mayor cantidad de prácticas migracionales en zonas de frontera incidiendo en el aumento de prácticas informales por parte de población migrante desde Venezuela como un mecanismo que les permite la obtención de bienes de primera necesidad, no solo para ellos, sino también para aquellos familiares que por distintas razones no emigran desde su país de origen. Romero (2015) afirma que esta situación se ha venido presentando a lo largo de la frontera colombo-venezolana (como el caso de la Frontera entre el departamento de Arauca y el Estado de Apure), como resultado de la crisis económica, política y social de Venezuela, la cual se ha agravado desde la muerte del expresidente Hugo Chavez en el año 2013.

Aunque la literatura suele argumentar a favor de una relación inversa entre informalidad y crecimiento económico, otros estudios como el de Véliz y Díaz (2014) brindan evidencia de que también puede existir una relación positiva, pues ellos analizan las similitudes y diferencias de la informalidad frente al sector formal, y el aporte que realizan al crecimiento económico, en donde sus resultados muestran que la informalidad puede contribuir de manera indirecta al crecimiento económico.

El departamento de Arauca ocupa una de las últimas posiciones del país en cuanto al desarrollo del sector productivo, al contar con una incipiente base innovadora y niveles de industrialización que no contribuyen a

<sup>1</sup> Maestro en Ciencias Económicas y estudiante de Doctorado en Ciencias Económicas en la Universidad Autónoma de Baja California (ronal.mahecha@uabc.edu.mx).

<sup>2</sup> Doctor en Ciencias Económicas. Profesor e investigador de la Facultad de Economía y Relaciones Internacionales de la Universidad Autónoma de Baja California (gaba@uabc.edu.mx).

reducción de la pobreza de la región. Teniendo como base el Índice Departamental de Competitividad (IDC)<sup>3</sup>, Arauca presentó la mayor tasa de desocupación laboral en 2018, a la que contribuyen las facilidades para la migración de entrada a través de su paso internacional (el puente José Antonio Páez). El hecho anterior ha generado un aumento de la mano de obra no calificada en la región, lo que favorece la contratación a muy bajos salarios y al margen de la ley por parte algunos empresarios. Sin embargo, se destaca que la crisis venezolana también ha traído beneficios al comercio, pues debido al desabastecimiento en aquel país se han dinamizado ciertos sectores de la economía en la zona fronteriza colombiana.

Teniendo en cuenta la argumentación anterior, y dado que el departamento de Arauca ha mostrado una pérdida significativa de competitividad al pasar de la segunda a la undécima posición en términos de PIB per cápita entre los años 2000 y 2018, se esperaría que la región hubiera experimentado un aumento en los niveles de informalidad en años recientes y que estos presentaran relación intermunicipal. Así, este trabajo explora, para el departamento de Arauca, el tipo de relación presente entre informalidad y crecimiento económico para el periodo 2011-2017 (recogiendo de esta forma el efecto en la zona fronteriza, de la política económica de los últimos años de gobierno del presidente Chávez y los primeros de su sucesor, Nicolás Maduro); asimismo se investiga el grado de correlación espacial entre los niveles de informalidad que guardan los municipios del departamento, para conocer si la tendencia en las prácticas informales se relaciona con una contracción de los niveles de crecimiento económico municipal.

La primera hipótesis que se plantea es que el aumento de la informalidad en los municipios araucanos podría relacionarse positivamente con su crecimiento ( $H_1$ ). La segunda hipótesis expresa que existe permeabilidad de la informalidad desde los municipios araucanos que comparten frontera con Venezuela hacia aquellos municipios del departamento que no presentan esta característica ( $H_2$ ).

### Descripción del Método

Para abordar la informalidad en este trabajo se toma como elemento central la construcción de un índice de informalidad municipal siguiendo las definiciones y metodología del DANE (2006) a partir de indicadores de ocupación. En tal sentido, la población económicamente activa (PEA), se compone de la población ocupada ( $O$ ) y la desocupada ( $DS$ ). Mientras que la población ocupada se compone de aquellos que trabajan ya sea de manera formal ( $OF$ ) o informal ( $OI$ ), la población desocupada refiere a los desempleados. De aquí que, una aproximación a la tasa de ocupación informal ( $TOI$ ), a través de la población en edad de trabajar ( $PET$ ) pueda expresarse como

$$TOI \approx \frac{O - OF}{PET} * 100$$

que será la variable dependiente del análisis econométrico de datos de panel y un insumo para el análisis estadístico de datos espaciales. De este modo se obtiene el porcentaje de personas en la informalidad con base en la distribución de la fuerza laboral (OIT, 2013).

A través del análisis de la correlación espacial es posible determinar el impacto de las externalidades de una región sobre otras, lo que, según Moreno y Vayá (2002). El índice de Moran es, esencialmente, el coeficiente de correlación de Pearson con una matriz de pesos que mantiene el rango entre -1 y 1 (Goodchild, 2008). La propuesta metodológica del presente trabajo toma como punto de referencia dicha metodología, además de la teoría utilizada por Gallego et al. (2018) quienes estudian la dimensión espacial de la informalidad laboral a nivel intraurbano en la ciudad colombiana de Medellín.

### Validación y selección del modelo de panel de datos

Además de analizar la correlación espacial, existen elementos relacionados la eficiencia de las instituciones, específicamente aquellas relacionadas a sectores de la economía de cada municipio que tienen que ver con elementos como los impuestos, la educación o la seguridad. En este trabajo se utiliza un modelo econométrico de panel de datos con el objetivo de conocer el efecto de las variables potencialmente generadoras de informalidad.

<sup>3</sup> Este es elaborado por el Consejo Privado de Competitividad y la Universidad del Rosario.

Por otra parte, la informalidad y la proximidad geográfica se estudian con base en la relación espacial intermunicipal, que toma como referente de geolocalización un *shapefile*<sup>4</sup> construido a partir de información del DANE. Para ello se plantea el cálculo de los índices de correlación espacial, e incidentemente la forma local estandarizada del índice de Moran. Esta herramienta permitirá determinar los niveles de informalidad municipal, la intensidad de la relación espacial y su agrupación en términos de este indicador.

El procedimiento de los LISA, que descomponen el índice de Moran, permite calcular la contribución de cada municipio en la formación del valor general (Celemín, 2009). De este modo se obtiene un valor de significancia para cada clúster, que muestra la diferenciación entre municipios con base en los resultados de autocorrelación espacial. De este modo se utiliza la forma local estandarizada del Índice de Morán debido a la posibilidad de calcular la contribución de cada municipio a través de los LISA. De acuerdo con Celemín (2009), la forma local estandarizada del índice para la observación  $i$  está dada por:

$$I_i = (z_i/m_0) \sum_{-i=1}^n w_{i,-i} z_{-i}$$

donde  $w$  representa la matriz de pesos espaciales definida a partir de un *shapefile* que le da valor de uno a aquellos municipios que comparte frontera directa con la unidad espacial  $i$ , y valor de cero a aquellos que no cumplen esta condición;  $z$  hace referencia a las desviaciones de la media. El subíndice  $-i$  denota a las unidades vecinas de  $i$ <sup>5</sup> (este valor va desde 1 hasta  $n$  que es el total de municipios vecinos para cada caso) y  $m_0$  es la varianza.

#### *Fuentes y tratamiento de datos*

La Administradora de los Recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud (ADRES), el Departamento Nacional de Planeación (DNP), el DANE, la Red Nacional de Información (RNI) y el Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (CEDE)<sup>6</sup> recogen las variables que a priori inciden en el nivel de informalidad; este último se encuentra organizado a través de paneles (características generales de los municipios, conflicto y violencia, salud y servicios, agricultura y tierras, buen gobierno y educación). Tomando como referentes estas bases de datos, se utilizan las variables referentes a crecimiento económico, impuestos, la educación y la seguridad.

### **Resultados**

Los resultados se componen de dos elementos, el primero de ellos refiere al análisis econométrico de datos de panel que comparan los resultados del *TOI* frente a las variables explicativas, el segundo elemento se relaciona con el análisis de relación espacial existente entre los municipios de Arauca en términos de informalidad.

#### *Análisis econométrico de datos de panel*

En este apartado se muestran los resultados obtenidos a través de modelos de regresión de datos de panel para el periodo 2011-2017. En un primer escenario (*escenario 1*) las variables explicativas consideradas se asocian con la educación, la salud, el crecimiento económico, los ingresos tributarios y la seguridad y se representa por la siguiente ecuación:

$$inform_{it} = \beta_0 + \beta_1 educ_{it} + \beta_2 SSC_{it} + \beta_3 PIB_{it} + \beta_4 ingtrib_{it} + \beta_5 recep_{it} + \beta_6 expul_{it} + \alpha_i + U_{it}$$

donde  $\alpha_i$  representa los efectos individuales y  $U_{it}$  hace referencia al término de error. Dado que en esta estimación la salud resultó no significativa, se realiza una segunda estimación sin considerar esta variable, sin

<sup>4</sup> Un *shapefile* es un formato no topológico utilizado para almacenar la ubicación geométrica e información de atributos de una entidad geográfica. Generalmente se alimenta por una matriz (la cual solo es visible con aplicaciones de georreferencia como GeoDa, QGIS y semejantes).

<sup>5</sup> Una unidad vecina hace referencia a los municipios colindantes.

<sup>6</sup> El CEDE es una dependencia de la facultad de Economía de la Universidad de los Andes, la cual presenta bases de datos de carácter público. Dicha dependencia consolida en una sola base de datos información a nivel municipal de muchas de las fuentes mencionadas y de algunos ministerios (CEDE, 2019).

embargo, en esta ocasión se utilizan logaritmos naturales a fin de reducir valores extremos y con ello mejorar los coeficientes. Esta estimación se llama *escenario 2* y se representa por la siguiente ecuación:

$$\ln(TOI_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(educ_{it}) + \beta_2 \ln(PIB_{it}) + \beta_3 \ln(ingtrib_{it}) + \beta_4 \ln(recep_{it}) + \beta_5 \ln(expul_{it}) + \alpha_i + U_{it}$$

Al indicar una probabilidad Chi cuadrada menor a 0.05, la prueba de Hausman sugiere que los modelos son de efectos fijos. La prueba modificada de Wald de ambos modelos sugiere rechazar la hipótesis nula (con un p-valor asociado al contraste cercano a cero), lo cual se traduce en problemas de heterocedasticidad, es decir que los residuales no se distribuyen con una varianza constante. La Tabla 1 presenta los resultados corregidos para los dos casos.

Variable	escenario 1		escenario 2 (ln)	
	Coeficiente	E.E.	Coeficiente	E.E.
<i>educ</i>	-.0001122 **	(.0000466)	-.4029434 ***	(.1284094)
<i>SSC</i>	.0087251	(.011557)	-	(-)
<i>PIB</i>	.0000915 **	(.0000251)	-.2638824 ***	(.0830166)
<i>ingtrib</i>	-.0000322 **	(9.92E-07)	-.0146519	(.0244715)
<i>recep</i>	-.0000313	(.0000325)	.0944237 *	(.0505826)
<i>expul</i>	-.0001161 **	(.0000412)	.090806 ***	(.031635)

Tabla 1. Resultados de la estimación del panel con efectos fijos

Fuente: Elaboración propia con apoyo del software *Stata*. \* Significativa al 10%; \*\* Significativa al 5%, \*\*\* Significativa al 1%. Ln indica que en ese escenario las variables están en logaritmos naturales. E.E.: Error estándar.

Se observa que la educación es significativa en ambos modelos, aunque solo en el escenario 2, presenta un signo acorde con la literatura (Gallego et al., 2018; Gasparini y Tornarolli, 2009). El coeficiente negativo en este escenario indica que, a mayor cobertura educativa en los grados previos a la vida profesional, se incrementa el número de personas con capacidad para crear o encontrar trabajo en la formalidad. Por otro lado, como ya se señaló, el indicador de salud no presenta relevancia como variable explicativa cuando es considerado. Aunque en el *escenario 1* el *PIB* muestra una relación positiva, al ser eliminada *SSC* las se evidencia una relación negativa, con un mejor coeficiente y más significativa. Por otra parte, los ingresos tributarios se muestran negativos en ambos casos (tal como se esperaba), siendo significativos solo en el *escenario 1*.

La estimación de las variables alusivas a ingresos tributarios y seguridad, presenta signos acordes con los trabajos de Sarghini et al. (2001), Cimoli et al. (2006) o Loría et al. (2016), en el sentido de que la informalidad afecta negativamente el crecimiento económico. De esta forma y a grandes rasgos, el *escenario 2* explica mejor la informalidad en los municipios araucanos al arrojar mejores coeficientes, además de mostrar signos más acordes con la teoría, sin embargo, *escenario 1* permite vislumbrar que al contemplar la *SSC* los resultados de las estimaciones no son tan buenos como podría esperarse. En cuanto al valor de los coeficientes, al utilizar logaritmos naturales se evidencian mejores valores en todos los casos como el resultado de la eliminación de valores extremos que generan sesgos a la hora de realizar las estimaciones.

#### *Análisis de relación espacial*

A partir del *Shapefile* del departamento de Arauca se construye la matriz de pesos espaciales.<sup>7</sup> A la información de georreferenciación que contiene dicho *Shapefile*, se le adicionan los resultados obtenidos en el TOI, lo cual permite a través de la utilización del programa *Geoda* a fin de obtener los resultados del índice de Moran y las contribuciones a la formación del valor general (LISA), lo que permite identificar la relación espacial de la informalidad de cada municipio y sus vecinos.

En aras de conocer la variación de la informalidad según la relación geográfica de los municipios y posibles alteraciones coyunturales o estructurales que potencialmente pueden modificar las variables explicativas, en la

<sup>7</sup> Proceso realizado con el apoyo de los softwares *Qgis* y *GeoDa*.



Figura 1 se presentan los diagramas de dispersión del índice de Moran para los años inicial y final del periodo de análisis.

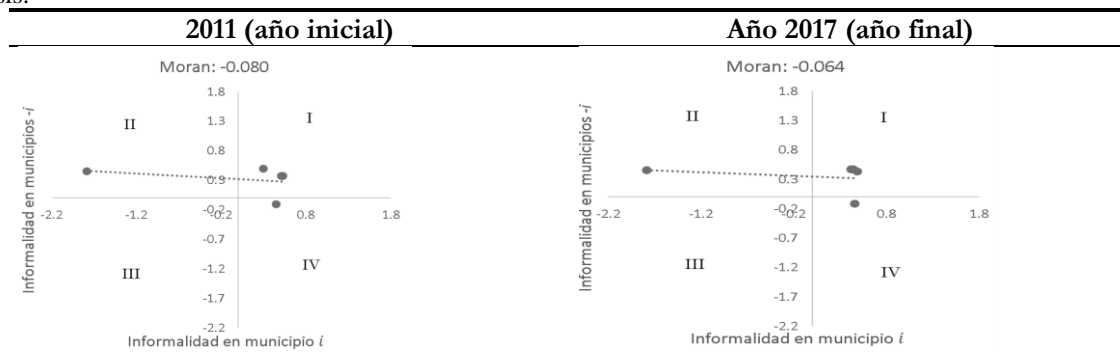


Figura 1. Diagramas de dispersión (2011 y 2017) del índice de Moran de la informalidad municipal araucana  
Fuente: Elaboración propia utilizando el programa *GeoDa*.

Gráficamente se presenta la dispersión de los municipios y la pendiente de la línea de tendencia que los representa en términos de la informalidad en el municipio  $i$  (eje abscisas) contra la de los municipios vecinos,  $-i$  (eje de las ordenadas) y la informalidad. El valor del índice de Moran para el año 2011 es de -0.080 mientras que para 2017 es de -0.064. Aunque la informalidad presenta una ligera asociación espacial entre municipios, esta es no significativa (al 10%) para ambos años.

Los *LISA* corroboran la ausencia de patrones de asociación espacial de la informalidad en los municipios del departamento de Arauca. Del mismo modo se evidencia que la gran mayoría de la zona de frontera no presenta efecto derrame de los niveles de informalidad hacia los municipios no fronterizos del departamento.

De esta forma, no existe evidencia de una relación convencional negativa entre la informalidad y el crecimiento económico en el departamento de Arauca.

De la misma manera, la evidencia empírica no permite descartar la hipótesis relacionada con la ausencia de permeabilidad de la informalidad desde los municipios del departamento araucano que comparten frontera con Venezuela hacia aquellos que no presentan esta condición, con lo que la desigualdad económica y social entre las zonas fronterizas y las centrales es cada vez más marcada.

### Conclusiones

En lo que se refiere al análisis econométrico, la riqueza de los municipios araucanos (en términos del PIB) tiene una relación directa con la informalidad. Contrario a lo sugerido por autores como Sarghini et al. (2001), Cimoli et al. (2006) y Loría et al. (2016), en Arauca, las prácticas informales estarían contribuyendo de manera indirecta al aumento del PIB. En este sentido no es posible descartar una relación positiva entre la informalidad y el crecimiento económico. No obstante, al contrastar los niveles de crecimiento económico del departamento de Arauca con los de otras regiones de Colombia, se hace evidente que este crecimiento no va acompañado de los indicadores de desarrollo que corresponden.

Dados los resultados de este trabajo y desde una perspectiva más amplia, puede considerarse la posibilidad que tanto las practicas migracionales desde regiones con problemáticas sociales, baja eficiencia institucional o limitado crecimiento económico hacia zonas más desarrolladas económicamente (como el caso de otras zonas de la frontera colombo-venezolana), puede impulsar el crecimiento de ciertos sectores de la economía que cuenta con mayor desarrollo económico, aun con la existencia de prácticas informales

Por otro lado, el ingreso tributario mostró un signo negativo que respalda la idea de que los recursos por impuestos se relacionan de manera inversa con el nivel de la economía informal. Se destaca, por otra parte, el poco peso que muestra la salud contributiva al intentar explicar la informalidad.

La disminución en las tasas de emigración de población desplazada por el conflicto armado en los municipios araucanos se puede entender como una mejora en los niveles de seguridad de algunas zonas reconocidas como expulsoras; sin embargo, las reducciones en las tasas de atracción de población desplazada han sido mayores a las de emigración, por lo que el efecto de la condición de precariedad económica que el departamento de Arauca mantiene frente a otros parece prevaleciente, lo que la hace una región poco atractiva ante la búsqueda de mejores expectativas de desarrollo. Por otro lado, la educación parece tener buena capacidad para explicar la informalidad, siendo conveniente la implementación de políticas de cobertura educativa en niveles de educación media y superior como medida para reducir el problema en el mediano y largo plazo.

Adicionalmente, el análisis de datos espaciales no muestra evidencia de que la informalidad en los municipios araucanos mantenga patrones relacionales, ni tampoco de que el fenómeno de la informalidad en los municipios

fronterizos de Arauca propicie externalidades sobre aquellos que no lo son. De manera agregada, no parece haber una relación significativa entre los niveles de informalidad de las diferentes zonas del departamento de Arauca. Se puede conjeturar que esto ocurre por el bajo alcance a nivel local que tienen las instituciones educativas, policiales y de gobierno. Se concluye además que, aunque la condición de frontera tiene incidencia en la informalidad, parecen tenerla aún más, los factores institucionales asociados a dicha informalidad.

## REFERENCIAS

- Campos, G. y Carrillo, K. (2019). Transferencias y desarrollo municipal en Colombia (tesis de pregrado). Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.
- Celemín, J. (2009). Autocorrelación espacial e indicadores locales de asociación espacial. Importancia, estructura y aplicación. *Revista Universitaria de Geografía*, 18, 11-31. En <https://www.redalyc.org/pdf/3832/383239099001.pdf>
- Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico [CEDE] (2019). Panel de buen gobierno; panel de características generales; panel de conflicto y violencia; panel de educación; panel de salud y servicios. Panel Municipal del CEDE–Universidad de los Andes: Bogotá.
- Cimoli, M., Primi, A. y Pugno, M. (2006). Un modelo de bajo crecimiento: la informalidad como restricción estructural. *Revista de la CEPAL* (88), 89-107. En [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11105/088089107\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11105/088089107_es.pdf)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE] (2006). *Ficha metodológica Gran Encuesta Integrada de Hogares*. Bogotá: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/empleo/ficha\\_ech.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/empleo/ficha_ech.pdf)
- Gallego, S., Muñoz, E. y García, G. (2018). Análisis espacial de la informalidad laboral intraurbana en Medellín. *Sociedad y Economía*, (35), 9-31. DOI: <https://doi.org/10.25100/sye.v0i35.5647>
- Gasparini, L. y Tornarolli, L. (2009). Labor Informality in Latin America and the Caribbean: Patterns and Trends from Household Survey Microdata. *Desarrollo y Sociedad*, (63), 13-80. DOI: <https://doi.org/10.13043/dys.63.1>
- Goodchild, M. (2008). Spatial autocorrelation. En Karen Kemp (Ed.), *Encyclopedia of Geographic Information Science* (pp. 397-398). Thousand Oaks, California: Sage Publications Inc.
- Romero, H. y Jiménez, D. (2018). Impacto de la crisis en la frontera con Venezuela sobre el sector comercio del municipio de Arauca para el periodo 2014-2015. *VII Encuentro de Investigadores y IV Encuentro de Semilleros de Investigación, Red RIACO- 2018* (25 de octubre 2018). Universidad Autónoma de Bucaramanga.
- Loría, E., Aupart, M. y Salas, E. (2016). Informalidad, productividad y crecimiento en México, 2000.Q2- 2014.Q4. *Ensayos. Revista de Economía*, 35(2), 151-174. En <http://www.scielo.org.mx/pdf/ere/v35n2/2448-8402-ere-35-02-00151.pdf>
- Mathias, B., Lux, S., Russell, C., Autry, C. y Zaretski, R. (2015). Competing Against the Unknown: The Impact of Enabling and Constraining Institutions on the Informal Economy. *Journal of Business Ethics*, 127(2), 251-264. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10551-013-2030-6>
- Moreno, R. y Vayá, E. (2002). Econometría espacial: nuevas técnicas para el análisis regional. Una aplicación a las regiones europeas. *Investigaciones Regionales*, (1), 83-106. En <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28900104>
- Organización Internacional del Trabajo [OIT] (2013). Informe para el debate en la Reunión de expertos en estadísticas del trabajo para el avance de las estadísticas sobre el empleo y el desempleo. Disponible en: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---stat/documents/meetingdocument/wcms\\_202307.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---stat/documents/meetingdocument/wcms_202307.pdf)
- Peña, R. (2006). Migración de colombianos: ¿una expresión moderna de orfandad? Una aproximación a las políticas públicas dirigidas a los colombianos en el exterior. *Estudios Socio-Jurídicos*, 8(1), 72-102. En [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-05792006000100003](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-05792006000100003)
- Romero, C. (2015). Crisis política y transiciones en Venezuela. *Brazilian Journal of Latin American Studies*, 14(27), 64-87. En <https://www.revistas.usp.br/prolam/article/view/105331/114109>
- Sarghini, J., Lódola, A. y Moccerro, D. (2001). El dilema de la economía informal: evidencias y políticas. *Cuadernos de Economía*, (59), 9-64. En <https://eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/00811.pdf>
- Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas [Unidad de Víctimas] (2019). Red Nacional de Información - RNI. Bogotá: Gobierno de Colombia. En <https://www.unidadvictimas.gov.co/es/direccion-de-registro-y-gestion-de-la-informacion/red-nacional-de-informacion-rni/37825>
- Véliz, J. y Díaz, S. (2014). El fenómeno de la informalidad y su contribución al crecimiento económico: el caso de la ciudad de Guayaquil. *Journal of Economics Finance and Administrative Science*, 19(37), 90-97. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jefas.2014.09.001>

# Estrategias de Motivación para Empleados del Área Administrativa

Dr. Ignacio Maldonado Bernal<sup>1</sup>, Dr. Juan Pedro Salcedo Montoya<sup>2</sup>,  
M.C.A. Fabiola Zavala Olvera<sup>3</sup> Dr. Ricardo Gómez Álvarez<sup>4</sup> Dra. Iliana Josefina Velasco Aragón<sup>5</sup> M.C.A. Irma  
Yolanda Beltrán Gómez<sup>6</sup>

**Resumen**— En todos los ámbitos de la existencia humana interviene la motivación como mecanismo para lograr determinados objetivos y alcanzar metas, en consecuencia, las remuneraciones son un elemento importante.

Sin embargo, no siempre se otorga algún tipo de incentivo al trabajador debido a que generalmente estas acciones se consideran un gasto; lo cual conlleva a una insatisfacción por parte del trabajador, mismo que limita desarrollar su potencial al máximo y cumplir con los objetivos de la empresa.

Cabe destacar que el recurso humano es parte fundamental para el desarrollo de una organización y que una buena motivación al personal, genera un colaborador comprometido y dedicado, además de crear una conexión emocional con la empresa.

Este proyecto es una propuesta de estrategias de motivación para empleados del área administrativa, la empresa se dedicada a la compra venta de combustibles y diesel al menudeo, se percibe un bajo rendimiento de los trabajadores, mismo que se puede relacionar con la falta de interés del personal al momento de desempeñar su trabajo. Parte de estas actitudes se presentan en los trabajadores que llevan años realizando las mismas tareas.

**Palabras clave**—Estrategias de Motivación, Personal Administrativo, Desempeño Laboral, Satisfacción Laboral.

## Introducción

En toda empresa, la motivación del personal es un factor importante para que esta pueda ser funcional, estar actualizada y a la par de su competencia.

En todos los ámbitos de la existencia humana interviene la motivación como mecanismo para lograr determinados objetivos y alcanzar metas, en consecuencia, las remuneraciones son un elemento importante de las políticas de los trabajadores y empleadores y de la relación entre ambos, es por esto que, es necesario llevar a cabo un plan de motivación hacia sus empleados, con el cual obtener una mayor productividad, rendimiento y satisfacción en su centro de labores.

Sin embargo, no siempre se otorga algún tipo de incentivo al trabajador, debido a que generalmente estas acciones se consideran un gasto; lo cual conlleva a una insatisfacción por parte del trabajador, mismo que limita desarrollar su potencial al máximo y cumplir con los objetivos de la empresa.

“Es importante que la empresa, reconozca al empleado como parte importante de la misma, que el empleado sea un firme representante de ella y se tenga confianza y libertad para una participación eficiente y activa” (Bonilla, 2019).

La motivación laboral es una herramienta eficaz y eficiente que impulsa a los colaboradores de una organización a realizar sus actividades con entusiasmo, la motivación debe ser inclusiva y generalizada de tal manera que el trabajador logre aumentar su desempeño tanto laboral, como personal.

En la actualidad, existen distintos sistemas de motivación laboral que son utilizados en las organizaciones, enfocadas en la satisfacción de los subordinados con el fin de lograr un mejor desempeño en las actividades cotidianas.

De manera general, en las áreas administrativas, se percibe un bajo rendimiento de los trabajadores, mismo que se puede relacionar con la falta de interés del personal al momento de desempeñar su trabajo. Parte de estas actitudes se presentan en los trabajadores que llevan años realizando las mismas tareas.

<sup>1</sup> Dr. Ignacio Maldonado Bernal es Profesor de Tiempo Completo de la Unidad Académica de Contaduría y Administración de la Universidad de Nayarit, [maldonado24@uan.edu.mx](mailto:maldonado24@uan.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dr. Juan Pedro Salcedo Montoya es Profesor de Tiempo Completo de la Unidad Académica de Contaduría y Administración de la Universidad de Nayarit, [pedro.salcedo@uan.edu.mx](mailto:pedro.salcedo@uan.edu.mx)

<sup>3</sup> M.C.A. Fabiola Zavala Olvera es Profesora de Tiempo Completo de la Unidad Académica de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Nayarit, [fabizavala@uan.edu.mx](mailto:fabizavala@uan.edu.mx)

<sup>4</sup> Dr. Ricardo Gómez Álvarez es Profesor de Tiempo Completo de la Unidad Académica de Contaduría y Administración de la Universidad de Nayarit, [ricardo.gomez@uan.edu.mx](mailto:ricardo.gomez@uan.edu.mx)

<sup>5</sup> Dra. Iliana Josefina Velasco Aragón es Profesora de Tiempo Completo de la Unidad Académica de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Nayarit, [iliana.velasco@uan.edu.mx](mailto:iliana.velasco@uan.edu.mx)

<sup>6</sup> M.C.A. Irma Yolanda Beltrán Gómez es Profesora de Tiempo Completo de la Unidad Académica de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Nayarit, [irma.beltran@uan.edu.mx](mailto:irma.beltran@uan.edu.mx)

Algunas de las actitudes e indicadores que se manifiestan en la organización y que reflejan una problemática que se debe de atender, son la falta de eficiencia en el cumplimiento de los objetivos.

Fomentar el progreso de sus trabajadores, estimular el desarrollo de sus competencias, potenciar sus habilidades así como brindarles la posibilidad de crecer junto con la empresa, es una de las metas que debe alcanzar la dirigencia de ésta organización, dado que el rendimiento de su capital humano reedita en el éxito de su negocio por lo que invertir en acciones destinadas a la motivación del mismo, le permitirá a la empresa cumplir con sus objetivos trazados (humanphi, 2021).

Es importante que las empresas se enfoquen en conocer el nivel de satisfacción de sus empleados, de tal forma que la organización tenga un mejor desempeño en el área administrativa y cuente con personas motivadas y satisfechas, comprometidas con la organización.

Es tal la importancia del factor humano en las empresas, que se considera la clave del éxito de una organización, por ello, es importante crear un plan motivacional, para generar un alto rendimiento dentro de ella.

Derivado de lo anterior, surge la siguiente pregunta ¿Mediante adecuadas estrategias de motivación, es posible aumentar el rendimiento y el interés del personal administrativo?, así también es necesario determinar ¿Qué tipo de motivación emplea la empresa? Pero además de ello, ¿Cuáles son los factores que influyen en el bajo rendimiento y desinterés del personal administrativo?.

La Motivación Laboral surge por el año de 1700, en el viejo mundo europeo, cuando los antiguos talleres de artesanos se transformaron en fábricas donde decenas y centenares de personas producían operando máquinas; los contactos simples y fáciles entre el artesano y sus auxiliares se complicaron. Había que coordinar innumerables tareas ejecutadas por un gran número de personas y cada una de ellas pensaba de manera distinta, empezaron los problemas de baja productividad y desinterés en el trabajo.

Surge como alternativa ante los conflictos, la falta de entendimiento entre las personas, la desmotivación, la baja productividad y el desinterés, por mencionar algunos; es una alternativa que logró la mediación entre los intereses patronales y las necesidades o expectativas de los trabajadores, porque en donde existen varias personas laborando, las relaciones se complican y hay que emplear la cabeza para reflexionar, decidir y comunicar (Dorsch, 2000).

Como consecuencia a la problemática que se presenta en la realización de las actividades dentro de las organizaciones, surge como una alternativa y posible solución, la motivación.

De acuerdo con (Peña, 2015) La motivación laboral se entiende como la voluntad por parte del individuo de ejercer esfuerzo hacia metas organizacionales donde desarrolla sus habilidades y sus conocimientos, condicionadas por la satisfacción de alguna necesidad individual, ya sea social o económica.

La motivación laboral ha constituido un proceso de gran relevancia tanto desde la perspectiva de la investigación como de la gestión organizacional. Se han desarrollado numerosas teorías al respecto a lo largo de la historia en busca de la clave definitiva motivacional.

Una teoría de la motivación es útil en la medida que permite demostrar qué estímulos o elementos aportan energía y dirección al comportamiento del trabajador, con el fin de que se identifique en ella y pueda generar un cambio para bien en su lugar de trabajo.

Para continuar con el tema de investigación, es fundamental conocer la definición de motivación a través de diferentes autores.

“La motivación es un conjunto de factores internos o externos que determinan en parte las acciones de una persona” (RAE, 2020).

(Ruiz E., 2013) Afirma que el impulso para actuar puede ser provocado por un estímulo externo o por un estímulo interno. La motivación varía en cada persona puesto que las necesidades cambian de un individuo a otro; ya que esto produce diferentes modelos de comportamientos, pero, aunque estos varíen, los diferentes comportamientos de la motivación es básicamente el mismo en todas las personas.

"La motivación es, en síntesis, lo que hace que un individuo actúe y se comporte de una determinada manera. Es una combinación de procesos intelectuales, fisiológicos y psicológicos que decide, en una situación dada, con qué vigor se actúa y en qué dirección se encausa la energía" (Solana, 2003).

También se tiene el concepto de la motivación en las organizaciones, donde se menciona “La motivación es un término genérico que se aplica a una amplia serie de impulsos, deseos, necesidades, anhelos, y fuerzas similares. Que los administradores motivan a sus subordinados, es decir, que realizan cosas con las que esperan satisfacer esos impulsos y deseos e inducir a los subordinados a actuar de determinada manera” (Koon Harold, 1999).

Una vez visto y comprendido lo que es la motivación pasamos a las teorías de motivación; estas teorías están centradas en el descubrimiento de diversos elementos o estímulos que incidan en la forma de actuar de las personas.

Según el grado de motivación de un individuo, así será su modo de actuación. Se pueden distinguir dos tipos de motivación, en función del objeto de estudio que quieren conseguir: teorías de contenido que son las que estudian los

elementos que motivan a las personas y las teorías de proceso, las cuales se ocupan del proceso de la motivación ¿cómo se desarrolla?, ¿cuáles son sus posibles orígenes?, por mencionar algunas.

**Tipos de motivación:** Para lograr un objetivo, los individuos deben tener dicho propósito bien delimitado, y poseer las habilidades, activación y energía necesarias. El individuo se relaciona con algún tipo de motivación dependiendo de su necesidad.

Sobre ello (Woolfolk, 1999) Menciona que teniendo en cuenta las condiciones, antecedentes y el comportamiento consecuente se tienen entonces los siguientes elementos:

**Motivación intrínseca:** Motivación asociada con las actividades que son reforzadoras en sí mismas. Lo que motiva a hacer algo cuando no tenemos que hacerlo.

**Motivación extrínseca:** Motivación creada por factores externos como las recompensas y los castigos. Cuando hacemos algo para obtener una calificación, evitar un castigo, complacer al maestro o por alguna otra razón que tiene poco que ver con la tarea.

**Locus de causalidad:** La localización —interna o externa— de la causa de la conducta. A partir de la mera observación de la conducta es imposible decir si su motivación es intrínseca o extrínseca.

**Técnicas de motivación:** La motivación es fundamental para obtener un rendimiento óptimo de las personas y de los equipos de trabajo. Velar por la correcta motivación laboral de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, y del equipo en su conjunto, es una de las labores más importantes que deben desempeñar los directivos en su faceta de líderes. De esta manera, será más fácil que todas las personas que forman parte de la organización alineen sus esfuerzos en un mismo sentido común. Un equipo motivado desempeñará sus labores de una manera más efectiva, será más productivo y se mostrará más feliz, por lo que se genera una situación en la que todas las partes salen ganando (Facto, 2017).

A través de la indagación en el tema de la motivación se logra generalizar las técnicas que existen y pueden ser aplicables como métodos por parte de la organización para que los empleados sean motivados:

**La mejora de las condiciones laborales:** Consiste en aumentar la motivación laboral mejorando los factores higiénicos, los relacionados con el texto laboral que permiten a los individuos satisfacer sus necesidades de orden superior y que eviten la insatisfacción laboral.

**El enriquecimiento del trabajo:** Multitud de puestos de trabajo tienen una tarea muy especializada y fraccionada. El trabajador no ejerce ningún papel en la planificación y el diseño de tareas limitándose a desarrollar una actividad mecánica y rutinaria. Esto es lo que hay que evitar.

**La adecuación persona /puesto de trabajo:** Esta técnica persigue incorporar en un puesto de trabajo concreto a aquella persona que tenga los conocimientos, habilidades y experiencia suficientes para desarrollar con garantías el puesto de trabajo y que, además, esté motivada e interesada por las características del mismo.

**La participación y delegación:** Esta técnica consiste en que los trabajadores participen en la elaboración del diseño y planificación de su trabajo. Se fundamenta en el hecho de que son los propios trabajadores quienes mejor conocen como realizar su trabajo y por tanto quienes pueden proponer las mejoras o modificaciones más eficaces.

**El reconocimiento del trabajo efectuado:** Los empleados suelen quejarse frecuentemente de que cuando hacen un trabajo especialmente bien, el jefe no les comenta nada. Sin embargo, cuando cometen el primer error, el jefe aparece inmediatamente para criticarles. Esta situación puede desmotivar inmediatamente incluso al mejor de los trabajadores.

**Evaluación del rendimiento laboral:** Consiste en evaluar los resultados de la conducta laboral y proporcionar la información obtenida al trabajador. Esto supone un importante estímulo motivador.

**El establecimiento de objetivos:** La técnica de establecimiento de objetivos consiste en llegar a un acuerdo periódico entre subordinado y jefe, sobre los objetivos a alcanzar para un periodo de tiempo concreto. Así mismo existe una revisión periódica para analizar el grado de cumplimiento de objetivos.

En cuanto al **Clima Organizacional**, este se representa por el conjunto de factores que se dan en un entorno de trabajo. Existen tres dimensiones dentro del clima organizacional que aquí se describen:

**Dimensión funcional:** Se refiere a las diferentes etapas en las que el individuo se ve implicado en la organización.

**Dimensión jerárquica:** Lugar que ocupa un individuo según su posición dentro de la organización.

**Dimensión inclusiva:** Correspondiente al aumento o disminución de la centralidad del individuo, en la organización.

**Modelo de clima organizacional**, se compone de cinco partes:

**De individuos:** Tienen sus propias personalidades, habilidades y actitudes, lo que influye en lo que esperan conseguir por participar en el sistema.

**Una organización formal:** Está formada por los patrones interrelacionados de los trabajos, que en conjunto establecen la estructura del sistema.

**Grupos pequeños:** Los individuos no trabajan de forma aislada, sino que son miembros de grupos pequeños y esto les sirve como medio para facilitar su propia adaptación dentro del sistema.

**Estatus y roles:** Las diferencias de estatus y rol que existen entre los distintos puestos de una organización, definen la conducta de los individuos dentro del sistema.

**Marco físico:** Hace referencia al ambiente físico externo y al nivel de tecnología que caracteriza a la organización.

#### **Relación del clima con otras variables**

Variables negativas

**El estrés:** Efecto de la influencia en el individuo de una serie de factores de distinto origen, que afectan el sistema general a nivel fisiológico, psicológico y conductual.

**El agotamiento:** Hace referencia a un síndrome de cansancio emocional y desengaño que se da entre las personas; al estar reducidos los recursos emocionales; los trabajadores sienten que ya no son capaces de dar más de sí mismos y alcanzar un determinado nivel psicológico.

Variables positivas:

**Implicación laboral:** Grado en que una persona se identifica psicológicamente con su trabajo; también hace referencia a la interiorización de valores acerca de la importancia del mismo.

**Autoestima:** Los estudios que relacionan la autoestima con la conducta laboral indican que sujetos con una alta autoestima se sienten competentes y anticipan el éxito, ocurriendo lo contrario en el otro caso.

### **Descripción del Método**

Esta investigación es de enfoque cualitativo, esto porque se identificaron características propias del objeto de estudio (organización e individuos).

También es de tipo explicativa debido a que se busca el porqué de la desmotivación laboral en la empresa mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto, la investigación explicativa pretende establecer las causas de los eventos, sucesos o fenómenos que se estudian.

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales.

Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o porque se relacionan dos o más (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, Metodología de la Investigación, 2006).

La investigación documental es aquella que se realiza a través de la consulta de documentos (libros, revistas, periódicos, memorias, anuarios, registros, códigos, constituciones, etc.). La de campo o investigación directa es la que se efectúa en el lugar y tiempo en que ocurren los fenómenos del objeto de estudio. La investigación mixta es aquella que participa de la naturaleza de la investigación documental y de la investigación de campo (Zorrilla, 1993).

### **Comentarios Finales**

#### *Conclusiones*

A continuación, se presenta una serie de conclusiones derivadas de la presente investigación; la motivación es un estado que activa, dirige y mantiene la conducta de la persona hacia fines determinados; es el impulso que mueve a realizar determinadas acciones y persistir en ellas para su correcta culminación.

En el ámbito laboral es importante porque un trabajador motivado rendirá más, se sentirá mejor en su puesto y lo realizará con mayor eficacia, aumentará su sensación de pertenencia a la empresa y al equipo, lo cual reducirá las posibilidades de que se vaya, pues se sentirá cómodo y motivado, acrecientan con mayor facilidad nuevas ideas y las transmite a sus superiores, aumenta la productividad, lo que se traduce en mayores ventas.

Tal problemática, refleja la necesidad de elaborar estrategias de motivación laboral para el logro de objetivos preestablecidos en la empresa. Más allá de que se cuente con un ambiente propicio en cuanto a la higiene, disponer de materiales y equipo de trabajo adecuado para desarrollar eficientemente su jornada laboral, esto no quiere decir que los empleados se sientan reconocidos por su trabajo, ya que muchas veces no se sienten tomados en cuenta respecto a lo que piensan y a la toma de decisiones, no están satisfechos económicamente y les es indiferente fomentar el compañerismo en el área de trabajo y además si no se está aplicando alguna técnica de motivación laboral, todo resulta insuficiente, pues el empleado se siente precisamente como un empleado y no como parte de la organización.

Sin embargo se considera necesario indagar en el propio empleado a razón de saber cuáles acciones les da satisfacción, cómo por ejemplo: Pago de horas extras, Prima dominical, Bonos de puntualidad y asistencia, Horarios flexibles, Aumento de salario anual y Convivencias entre los trabajadores fuera del horario de trabajo.

De acuerdo con las diferentes teorías de motivación, las cuales son clasificadas en dos, teorías de contenido que van orientadas hacia la personalidad de los trabajadores, y teorías de proceso que se refieren al transcurso de la estrategia de motivación que brinda la organización a un puesto de trabajo, dentro de este grupo, se analizó principalmente la teoría de la equidad y/o teoría de la justicia social, misma que fue desarrollada por el autor Chuck

Williams, llegando a la conclusión de que, en efecto, al llevar un método de estandarización de motivación y gratificar a los empleados, no solo en forma pago, si no también, con enriquecimiento del puesto, y una buena administración de objetivos, logrando así que se desarrollen las actividades de forma eficaz y eficientemente, cumpliendo los objetivos estipulados en la empresa.

### Referencias

- Loke, E. (28 de Mayo de 2018). *Psicología Online*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2021, de <https://www.psicologia-online.com/teoria-del-establecimiento-de-metas-u-objetivos-de-locke-2156.html>
- Amabile. (2001). *Sinergia motivacional: hacia nuevas conceptualizaciones de la motivación intrínseca y extrínseca en el lugar de trabajo. Revisión de la gestión de recursos humanos*. Recuperado el 06 de 07 de 2021, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S095042293900125>
- Arcadia. (2021). arm. (s.f.).
- Bonilla, M. A. (2019). *UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE HIDALGO*. Recuperado el 12 de AGOSTO de 2021, de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa2/n7/r3.html>
- Dorsch. (2000). en *Psicología General de: Aceves Madaleno José*. México D.F.: Cruz.
- Flores, A. L. (2015). *POBLACIÓN Y MUESTRA*. Texcoco: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO.
- Facto. (24 de Marzo de 2017). *FACTO*. Recuperado el 7 de Julio de 2021, de <https://www.cuentafacto.es/tu-interes/10-tecnicas-motivacion-empleados/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill Education.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Mexico: McGraw Hill Education.
- humanphi. (2021). *La importancia de la motivación laboral*. Obtenido de <https://uy.humanphi.com/index.php/news/89-la-importancia-de-la-motivacion>
- Koon Harold, W. H. (1999). *Una perspectiva global. Administración*. Recuperado el 07 de 07 de 2021, de [//www.gestiopolis.com/teorias-de-motivacion-laboral](http://www.gestiopolis.com/teorias-de-motivacion-laboral)
- Navarrete, M. (enero de 2018). *qualtrics*. Obtenido de <https://www.qualtrics.com/es-la/gestion-de-la-experiencia/investigacion/que-es-una-encuesta/>
- Peña, A. (2015). *La motivación laboral como herramienta de gestión en las organizaciones empresariales*. Madrid.
- RAE. (2020). *REAL ACADEMIA ESPAÑOLA*. Recuperado el 07 de 07 de 2021, de <https://dle.rae.es/motivaci%C3%B3n>
- Ruiz E., G. M. (2013). *Recursos Humanos y Responsabilidad Social Corporativa*. ESPAÑA: MACGRAW-HILL.
- Solana. (2003). *ADMINISTRACIÓN DE ORGANIZACIONES*. Recuperado el 07 de 07 de 2021, de <https://es.scribd.com/document/374265970/116079742-Administracion-de-Organizaciones-Cap-1-al-6-de-Ricardo-Solana-pdf-07/07/2021>
- Westreicher. (2020). *Encuesta*. Recuperado el 6 de Julio de 2021, de Enciclopedia.com: <https://economipedia.com/definiciones/encuesta.html>
- Williams, C. (2013). *ADMON: Administración*. Cengage Learning.
- Woolfolk, A. E. (1999). *Psicología Educativa* (Séptima ed.). (E. Q. Duarte, Ed.) México: PEARSON EDUCATION.
- Zornoa, L. (16 de marzo de 2004). *GESTIOPOLIS*. Recuperado el 04 de octubre de 2021, de Motivacio Laboral: <https://www.gestiopolis.com/motivacion-laboral>
- Zorrilla, A. (1993). *“Introducción a la metodología de la investigación”*. México: Leon y Cal, Editores, 11ª Edición.

# Diseño Mecánico de una Prensa para la Extracción de Aceite de Semilla de Higuierilla

Dr. Víctor Arturo Maldonado Ruelas<sup>1</sup>, Dr. Raúl Arturo Ortiz Medina<sup>2</sup>, M.C. Dante Gálvez Reyes<sup>3</sup>, M.C. Alejandro López Velarde Pasillas<sup>4</sup>, Dr. Héctor Silos Espino<sup>5</sup>, Dr. Adrián Gómez González<sup>6</sup> y Miguel Ángel Hernández Barajas<sup>7</sup>

**Resumen**— El presente trabajo tiene como objetivo el diseño de una prensa para la extracción de diferentes variedades de semilla de higuierilla con la finalidad de generar bio-diesel. La higuierilla es una planta que en nuestro territorio y más en la zona centro/norte se considera como maleza; por tanto, la relevancia de este trabajo está en la reconversión productiva. El diseño físico de la prensa permite obtener alrededor del 40% de aceite del peso total de la semilla por cada prueba; aplicando una presión de 11 toneladas. Este diseño, es extrapolable a diferentes cantidades de concentraciones que se requieran; lo cual hace factible su diseño y construcción en la obtención de aceites.

**Palabras clave**—prensa mecánica, extracción de aceites vegetales, bio-combustibles, reconversión productiva.

## Introducción

La higuierilla es una planta originaria de África Tropical; sin embargo a raíz de la conquista se encuentra en una gran cantidad de países de América Latina sobre todo en los que tienen climas calientes. La higuierilla es una planta que tiene muchas propiedades medicinales, en la cual se utilizan sus hojas, semillas o frutos. Es una planta arbustiva de 1 a 5 metros, las hojas están partidas de 5 a 8 segmentos en forma de estrella y sus flores se encuentran en racimos con los frutos en cápsulas espinosas que contienen alrededor de tres semillas, Fideicomiso de Riesgo Compartido (2017). Debido a su adaptabilidad en las diversas condiciones climática este tipo de planta es conocida por la población rural como una maleza sin significancia económica, Sánchez S. (2016). En la región centro-occidente de México, crece normalmente alrededor de las carreteras, cerca de ríos y/o arroyos; teniendo diversas variedades de semillas en cosechas.

Debido a sus características específicas, Franco (1999); el aceite de ricino se ha perfilado como generador de materia prima para diversas industrias a nivel mundial. Así mismo, es uno de los que genera mayor rendimiento de peso en relación a la semilla, variando entre el 51% y el 55%, Solera-Steller (2015). A nivel mundial el aceite de Higuierilla, representa alrededor del 0.0078% de la producción total de aceites vegetales, Córdoba (2012). Los países productores más importantes son la India, China, Brasil y Paraguay.

En la actualidad el aceite de Higuierilla es usado en diversas industrias, cómo la de plásticos; así como uso de materia prima para la obtención de polímeros como poliuretano, resinas epóxicas, entre otras, Jaramillo (2007). Además, también se ha utilizado para generar Bio-diesel; el cual ha presentado que tiene mayor acción lubricante, en comparación con los demás producidos a partir de otras materias primas, pudiendo promover en general una mayor vida útil a los motores. Los procedimientos necesarios de preparación de la materia prima para la conversión de bio-diesel, Duran (2009).

<sup>1</sup> El Dr. Víctor Arturo Maldonado Ruelas es Profesor Investigador de la Universidad Politécnica de Aguascalientes. [victor.maldonado@upa.edu.mx](mailto:victor.maldonado@upa.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Dr. Raúl Arturo Ortiz Medina es Profesor Investigador de la Universidad Politécnica de Aguascalientes. [raul.ortiz@upa.edu.mx](mailto:raul.ortiz@upa.edu.mx)

<sup>3</sup> El M.C. Dante Gálvez Reyes es Encargado de Laboratorio de la Universidad Politécnica de Aguascalientes [dante.galvez@upa.edu.mx](mailto:dante.galvez@upa.edu.mx)

<sup>4</sup> El M.C. Alejandro López Velarde Reyes es Encargado de Laboratorio de la Universidad Politécnica de Aguascalientes [alejandro.lopez@upa.edu.mx](mailto:alejandro.lopez@upa.edu.mx)

<sup>5</sup> El Dr. Héctor Silos Espino es Coordinador del Doctorado en Agronomía en El Instituto Tecnológico El Llano Aguascalientes. [hector.se@llano.tecnm.mx](mailto:hector.se@llano.tecnm.mx)

<sup>6</sup> El Dr. Adrián Gómez González es Profesor Investigador del Colegio de Posgraduados de San Luis Potosí. [agomez@colpos.mx](mailto:agomez@colpos.mx)

<sup>7</sup> El alumno Miguel Ángel Hernández Barajas estudia la carrera en Ingeniería en Energía en 9no. Cuatrimestre en la Universidad Politécnica de Aguascalientes. [up180861@alumnos.upa.edu.mx](mailto:up180861@alumnos.upa.edu.mx)



## Descripción del Método

### *Proceso de Extracción*

Dentro de los procesos de extracción de aceite de higuera está a través de procesos químicos como alcoholes como el hexano, etanol, metanol, isopropanol y butanol con diferentes rendimientos de extracción que varían del 39.06% al 52.11% (butanol y hexano, respectivamente), Villegas Ramírez (2019). Este tipo de solventes se utiliza para mejorar el rendimiento de aceite obtenido por cantidad de semilla.

Sin embargo, el método involucra tiempo y preparación; así mismo que existen agentes como los solventes que no hace tan puro el aceite obtenido. El rendimiento que se tiene de los agentes en la mayoría ronda en el 40% de obtención de aceite y depende de la variedad de la semilla y el proceso que se le dé antes de la extracción, como el secado.

### *Propuesta de Diseño mecánico*

Debido a lo anterior se buscó la propuesta de un método de extracción de aceite que no lleve mucha preparación de la semilla y que no involucre solventes químicos, obteniendo un buen rendimiento. La propuesta fue realizar un diseño mecánico que permita realizar un prensado de la semilla sin pelar a una presión que se obtenga el mayor rendimiento de aceite de Higuera.

En la Figura 1. Se presenta el diseño en un esquema isométrico del molde para extraer el aceite de ricino de la semilla de higuera; realizado en software Solidworks ®. Este prototipo se adaptó a la máquina de presión hidráulica con la que cuenta la Universidad y poder ejercer diferentes presiones de manera controlada.

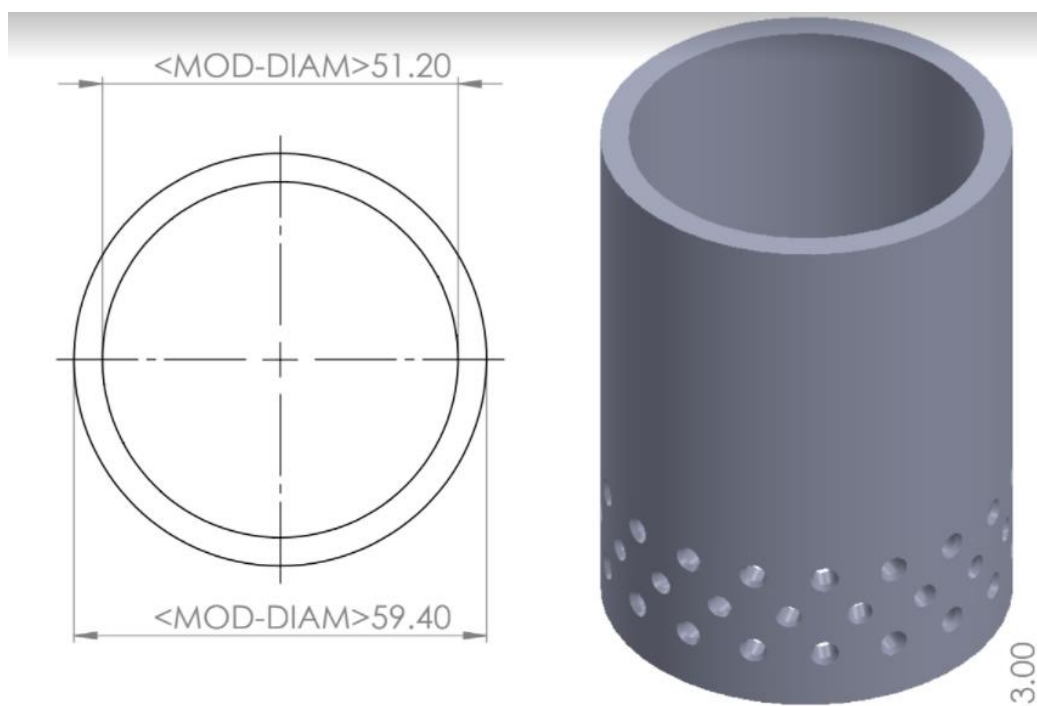


Figura 1. Diseño mecánico en Solidworks ®.

La selección de orificios fue simétrica para la cantidad de semillas que puede contener el recipiente; se colocaron en la parte inferior a una distancia de 10mm entre cada orificio. En la parte inferior del diseño se coloca una tapa móvil como se muestra en la Figura 2. Esto tiene como finalidad poder sacar el desperdicio prensado de la semilla una vez prensado; asimismo permite que la presión sea constante en toda la superficie inferior del molde.

Para la parte superior del molde se decidió realizar una tapa circular con un diámetro menor al de la base, de tal forma que fungiera como un émbolo que permita poder ejercer presión con la característica que el diseño queda exactamente para que el aceite o residuo no salga por la parte superior sino que obliga que el aceite resultante se distribuya por los orificios.

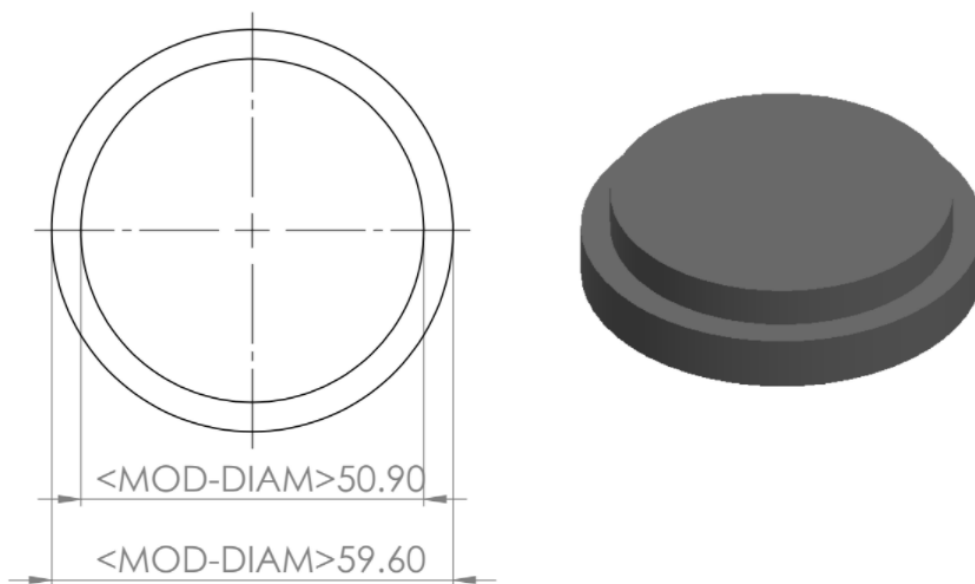


Figura 2. Diseño de la base para el molde de extracción de aceites

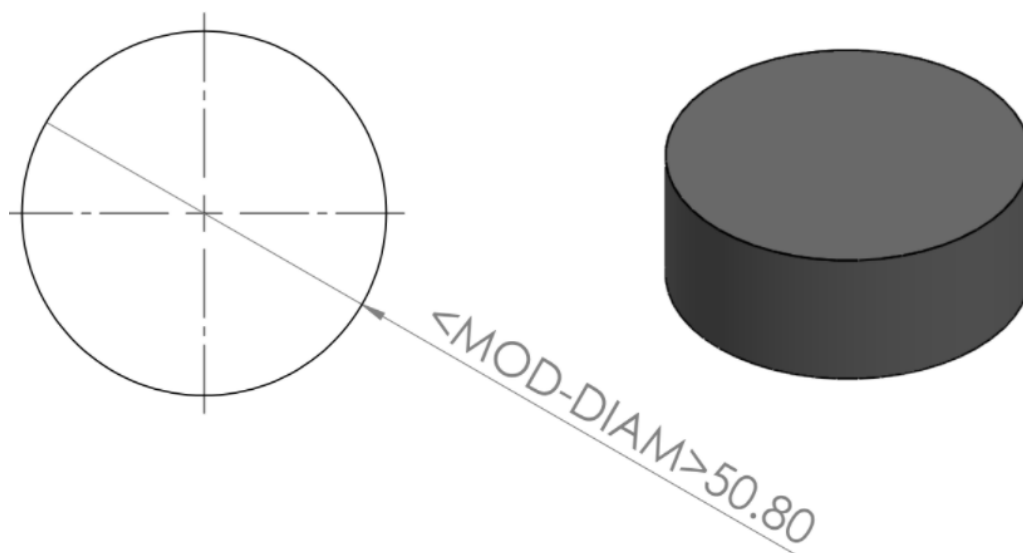


Figura 3. Diseño de la tapa para el molde de extracción de aceites

### Resultados

#### *Construcción del diseño mecánico*

Para la construcción del sistema de extracción, se realizó de acero inoxidable con grado alimenticio y se maquinó en un CNC, tanto los cortes como las perforaciones. La Figura 4, presenta el prototipo final ya ensamblado en la máquina de presión hidráulica.



Figura 4. Molde de extracción de aceite en físico

#### *Proceso de Extracción*

Para el proceso de extracción de aceite de ricino, se realizan pruebas controladas con una cantidad de 50gm de semilla de higuierilla sin tratar previamente y se realizó con dos diferentes tipos de variedades. La semilla se envuelve en una tela doble para contener la mayor cantidad de residuo de semilla pero que permita el paso del aceite. La Figura 5 presenta la colocación de la semilla.



Figura 5. Semilla de Higuierilla en la tela

Una vez colocada la semilla se ejerce una presión hidráulica de aproximadamente 11 toneladas, subiendo gradualmente la presión para controlar que lo que salga por los orificios debido a la presión, sólo sea aceite y no residuos de las semillas. La figura 6 presenta el resultado de la obtención del aceite.



Figura 6. Aceite de resino por prensado

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

En este trabajo de investigación se exploró un método mecánico para la obtención de aceite de ricino, sin utilizar agentes químicos y de la manera más virgen posible. Los resultados muestran una reducción de tiempo en la extracción de aceite con las mismas cantidades de porcentaje en rendimiento (Alrededor del 40% de peso de la semilla)

#### *Conclusiones*

Este tipo de trabajo permite utilizar diseños mecánicos que puedan llevarse a la práctica y obtener aceites vegetales de una manera simple y rentable. La calidad del aceite varía de la variedad de la semilla, sin embargo para validar lo anterior se deben realizar pruebas químicas y físicas; para este caso de estudio se busca el realizar bio-combustible a partir del aceite vegetal obtenido y medir sus parámetros electromecánicos.

#### *Recomendaciones*

Se busca mejorar el diseño de tal forma que no sea necesario introducir una tela de malla que reduzca la presión en la semilla, sino que el mismo diseño tenga el filtro integrado para la obtención de aceite, lo que haría más eficiente el mismo diseño y obtener mayor cantidad de aceites y poder llegar a los marcado en la literatura con para ciertas especies de semilla que alcanzan hasta el 55%

### Referencias

Córdoba O. J. "Comportamiento eco fisiológico de variedades de higuierilla (*Recinus communis* L.) para la producción sostenible de aceite y biodiesel en diferentes agroecosistemas colombianos," *Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agrarias, Medellín Colombia*, 2012.

Durán J. M., Retamal N. y Moratiel R. "El cultivo de ricino en Andalucía: una alternativa para producción de bio-diesel," *Cultivos Energéticos Alternativos*, 2009.

Fideicomiso de Riesgo Compartido. "La Higuierilla es una planta oleaginosa que presenta capacidad de adaptación y actualmente es cultivada prácticamente en todas las regiones tropicales y subtropicales del mundo incluyendo México," *Blog FIRCO*, 2017. Dirección de internet: <https://www.gob.mx/firco/articulos/higuierilla-planta-convertida-en-aceite?idiom=es>

Franco A. J. "Higuierilla: de maleza a la industria," *Periódico el Tiempo Colombia*, 1999. Dirección de internet: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-861270>.

Jaramillo F., Pilonieta A. M. y Riaño L. "Poliuretanos degradables a partir de aceite de Higuierilla," *Scientia et Technica*, Vol. 4, No. 36, 2007.

Sánchez S. María I, Castañeda S. Román D. y Castañeda S. Marlon J. "Usos y potencialidad de la Higuierilla (*Ricinus communis*) en sistemas agroforestales en Colombia," *Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia*, Vol. 10, No. 6, 2016.

Solera-Steller P., Moreira-González I. y Hernández-López J. "Descriptores botánicos para caracterizar germoplasmas de *Ricinus communis* de diferentes zonas de Costa Rica," *Revista Tecnología en Marcha*, Vol. 28, 2015.

Villegas Ramírez J. C. "Extracción de Aceite de Higuierilla con cuatro alcoholes disolventes a nivel laboratorio," *Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Forestal y Ambiental*, Julio, 2019.

# Efecto de la Hidrólisis Hidrotérmica de la Harina Proteica de Pelo de Res sobre su Digestibilidad *In Vitro*

Dra. María Maldonado Santoyo<sup>1</sup>, M.C. Beatriz Padilla Rizo<sup>2</sup>

**Resumen**—Este artículo presenta los resultados de una investigación realizada en CIATEC A.C. donde se estudió el efecto de la hidrólisis hidrotérmica sobre la digestibilidad de la harina proteica de pelo de res, previamente obtenida. La harina fue caracterizada en su análisis proximal y la digestibilidad fue evaluada *in vitro* en pepsina al 0.02% en HCl. La hidrólisis se realizó siguiendo un diseño experimental 2<sup>3</sup> considerando los factores de tamaño de partícula, temperatura y tiempo. Los resultados obtenidos en la harina sin hidrolizar fueron materia seca (88.15±1.27%), proteína bruta (78.02±2.05%), ceniza (4.28±0.02%) y digestibilidad de 52.69±0.37%. Con el proceso de hidrólisis, la digestibilidad *in vitro* se incrementó hasta un 27.9%, presentando interacciones significativas (P<0.05) entre el tamaño de partícula con el tiempo y la temperatura. Se concluye que el tamaño de partícula de la harina proteica contribuye a incrementar su digestibilidad, lo cual promueve la biodisponibilidad de sus nutrientes.

**Palabras clave**—digestibilidad, insumo proteico, hidrólisis térmica, pelo bovino.

## Introducción

En los últimos años, el sector alimenticio ha optado por convertir los residuos de origen animal en harinas, las cuales sirven para alimentación de los mismos animales (Caires et al., 2010). En este contexto, el pelo animal puede contener entre 65-95 % de proteína (Mora-Maldonado et al., 2020; Brebu y Spiridon, 2011), el cual es el nutriente de mayor costo en la elaboración de insumos alimenticios. Es una materia prima comparable a otras fuentes proteicas comerciales de origen animal tales como la harina de pescado, harina de sangre, harina de vísceras de aves o harina de plumas entre otras (FEDNA, 2018). Sin embargo, muchos de estos insumos proteicos tienen la limitante de que algunos nutrientes no están disponibles para ser digeridos. Derivado de ello, se opta por realizar una hidrólisis ya sea ácida, básica, enzimática, térmica o combinación de ellas. Al ser hidrolizada la harina, se potencian diversas características funcionales como son una viscosidad baja y solubilidad alta, las cuales le brindan ventajas para su utilización en muchos productos alimenticios con respecto a las proteínas originales. Además, los hidrolizados contienen péptidos cortos y ciertos aminoácidos libres, lo cual permite mejorar la biodisponibilidad de nutrientes para el organismo consumidor y así mismo, estimulan su apetito e incrementan la palatabilidad del alimento (Benítez, 2008).

En este contexto, un parámetro para medir el aprovechamiento o valor nutritivo de un alimento, es la digestibilidad de la materia seca (Di Marco, 2011; Ajamal-Khan et al. 2016). Esta puede ser afectada por diversos factores como son el tamaño de partícula, los componentes presentes en el alimento, compuestos anti-nutricionales o bien, por el tipo de procesamiento y almacenaje. A tenor de esto último, un procesamiento excesivo de los alimentos, puede llevar a la pérdida del contenido aminoácidos que conforman la proteína o que éstos se transformen en compuestos de menor valor nutritivo (Queiroz-Mendes et al. 2016). Esta es una razón, por la cual es importante buscar las condiciones óptimas de procesamiento en un insumo proteico o alimento, para evitar pérdidas en su valor nutricional. Niveles de digestibilidad inferiores a 65 % indican hidrólisis insuficiente; niveles comprendidos entre 66 y 80 % se consideran adecuados y niveles superiores al 80 % indican un procesamiento excesivo, lo cual puede provocar una pérdida del contenido proteico y/o menor disponibilidad de algunos aminoácidos u otros nutrientes (FEDNA, 2018; Di Marco, 2011).

Derivado de lo anterior, en este trabajo, se realizó un estudio estadístico preliminar, acerca de algunos efectos que tiene el proceso de hidrólisis hidrotérmica, a diferentes condiciones de operación (tamaño de partícula, temperatura y tiempo), sobre la digestibilidad *in vitro* en materia seca de una harina proteica obtenida de pelo de res.

## Descripción del Método

### Reactivos

Los reactivos utilizados fueron grado analítico. Agua des ionizada, metanol, ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, hexano, acetona (Karal). Hidróxido de potasio, sulfato de potasio, ácido bórico (Baker). Verde bromocresol y rojo de metilo (Septum). Agar tripton extracto de levadura (Merk) y pepsina de la mucosa gástrica

<sup>1</sup> Dra. María Maldonado Santoyo es Profesor-Investigador en el área de Química Ambiental en el CIATEC A.C. en Guanajuato, México. [msantoyo@ciatec.mx](mailto:msantoyo@ciatec.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La M.C. Beatriz Padilla Rizo es Consultora en Ingeniería Ambiental en el CIATEC A.C. en Guanajuato, México. [bpadilla@ciatec.mx](mailto:bpadilla@ciatec.mx)

porcina (Sigma-Aldrich). Las disoluciones fueron preparadas de acuerdo a lo requerido en el método de prueba correspondiente.

#### Instrumentación

Licuada marca Taurus con capacidad de 2 L, modelo Valencia. Autoclave marca LabTech Modelo LAL 5060s de 3 KW. Tamizador vibratorio Retsch modelo AS 200. Micro-Kjeldahl, modelo UDK 159. Sistema de extracción Soxhlet, Scorpion Scientific. Estufa marca Controls de 0 a 250 °C. Mufla Indeberg.

#### Diseño de experimentos

Se realizó un diseño de experimentos factorial  $2^3$  (Cuadro 1) con cuatro bloques, teniendo tres factores principales: tamaño de partícula (< 0.25 y 1.0-1.4 mm), temperatura (110 y 130 °C) y tiempo (60 y 90 min) con dos niveles cada uno, realizándose 32 experimentos en total. Como variable de respuesta se consideró el porcentaje de digestibilidad *in vitro* en materia seca (DIVMS) obtenida en la harina proteica para cada tratamiento. El análisis estadístico se realizó utilizando el Software Statgraphics Centurión XVI y considerando las siguientes hipótesis: hipótesis nula ( $H_0$ ): los factores principales no tienen efecto significativo sobre la DIVMS de la harina proteica y como hipótesis alternativa ( $H_A$ ): al menos un factor principal tiene efecto significativo sobre la DIVMS de la harina proteica.

		A: Tamaño de partícula, (mm)			
		< 0.25		1.0 - 1.4	
C: Tiempo, (min)		B: Temperatura, (°C)			
		110	130	110	130
60		T1	T2	T5	T6
90		T3	T4	T7	T8

Cuadro 1. Diseño de experimentos factorial

#### Preparación de muestra

La harina proteica fue obtenida de pelo de res, el cual fue lavado con agua varias veces, molido, secado y tamizado (< 0.25 y 1.0-1.4 mm). Después se caracterizó en su análisis proximal mediante diferentes técnicas instrumentales y gravimétricas (FAO, 2011), en los parámetros de materia seca (4 h,  $103 \pm 2$  °C hasta su peso constante); ceniza (calcinación a  $550 \pm 20$  °C por 3 h). La proteína bruta fue determinada como nitrógeno total obtenido mediante el método Kjeldhal y multiplicado por el factor proteico de 6.25. El extracto etéreo fue obtenido mediante extracción soxhlet utilizando hexano, con reflujo por 4 h.

#### Hidrólisis hidrotérmica

Las condiciones para el tratamiento hidrotérmico de la harina proteica, fueron seleccionadas de acuerdo a lo reportado en la literatura para harina de plumas de aves, donde han utilizado temperaturas de 100 a 150 °C, presión de 1.5 a 3.2 atm y tiempos de hidrólisis entre 30 a 90 min, para la obtención de un producto más digerible (Chojnacka et al., 2011; FEDNA, 2018; Benitez, 2008). Para ello, 100 g de la harina se introdujeron en frascos de vidrio con tapa, se agregaron 350 mL de agua desionizada y entonces los frascos fueron cerrados y tratados hidrotérmicamente en una autoclave de acuerdo al diseño de experimentos propuesto (Cuadro 1). Después se evaluó su digestibilidad *in vitro*, utilizando una solución de pepsina al 0.02 % en HCl 0.075 M (FAO, 2011; Davis et al. 2015). A la par, una muestra de la harina sin hidrolizar fue analizada para su comparación. La DIVMS, fue evaluada de acuerdo a lo reportado por Odjo et al. (2018), considerando la materia digerida con base en el peso de la muestra antes y después de la digestión.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudiaron estadísticamente algunos efectos que tiene la hidrólisis hidrotérmica sobre la digestibilidad *in vitro* de una harina proteica obtenida de pelo de res, a diferentes condiciones de operación. Los resultados obtenidos evidencian una composición química para la harina proteica, sin hidrolizar, de materia seca  $88.15 \pm 1.27$  %, proteína bruta  $78.02 \pm 2.05$  %, ceniza  $4.28 \pm 0.02$  %, extracto etéreo  $4.65 \pm 0.14$  % y DIVMS de  $52.69 \pm 0.37$  %.

En el Cuadro 2 se presentan los valores promedio, obtenidos para DIVMS, en cada uno de los tratamientos hidrotérmicos realizados en la harina proteica. Se puede observar, un incremento de 7-28 % en la DIVMS entre tratamientos, con respecto a la harina sin hidrolizar. Además, el coeficiente de variación entre los bloques analizados (n=4) para todos los tratamientos fue menor al 5 %, lo cual indica buena precisión en las determinaciones.

Tratamiento hidrotérmico	DIVMS (%)	
	Promedio (n=4)	Desviación Estándar
T1	63.00	1.43
T2	66.36	0.48
T3	64.38	2.31
T4	67.41	0.37
T5	61.71	2.72
T6	62.05	1.04
T7	60.16	1.24
T8	56.45	0.79
Harina proteica sin hidrolizar	52.69	0.37

Cuadro 2. Porcentajes de DIVMS obtenidos para los ocho tratamientos de hidrólisis hidrotérmica

En el análisis de varianza, realizado de forma aleatoria (Cuadro 3), se observó que, de los siete efectos presentados para los factores estudiados de tamaño de partícula, tiempo, temperatura y sus interacciones; seis de ellos tienen un valor-p<0.05 (excepto para la temperatura), lo que indica que tienen impacto sobre la digestibilidad de la harina. Mientras que, el estadístico R<sup>2</sup> indica que el modelo empleado y ajustado, es adecuado para el análisis de los datos experimentales obtenidos para este estudio y explica en un 84 % la variabilidad que presenta la harina proteica al ser hidrolizada hidrotérmicamente a las diferentes condiciones de procesado propuestas y que impactan sobre su digestibilidad. Esto coincide con el trabajo realizado por Brou et al. (2014) sobre el efecto del tamaño de partícula y condiciones de cocción en harina de sorgo (*sorghum bicolor*) donde determinaron que, el tamaño de partícula puede beneficiar la digestibilidad de alimentos. Esto se debe a que, entre menor sea el tamaño de partícula en un alimento, el área superficial se incrementa, lo cual favorece a la interacción con las enzimas digestivas, incrementando así la conversión alimenticia a nutrientes más asimilables. Esto es particularmente importante para las materias primas proteicas, en especial cuando son de origen animal, pues su digestibilidad en forma natural, por lo regular suelen ser bajas. Con base a ello, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa, pues tanto el tamaño de partícula como el tiempo, presentaron efecto significativo sobre la digestibilidad de la harina con una confianza al 95 %.

Factores	Suma de cuadrados	Grados de Libertad	p-Valor
A: Tamaño de partícula, (mm)	236	1	0.000
B: Temperatura, (°C)	2.16	1	0.415
C: Tiempo, (min)	16.1	1	0.034
AB: Tamaño de partícula-Temperatura	38.9	1	0.002
AC: Tamaño de partícula-Tiempo	37.3	1	0.002
BC: Temperatura-Tiempo	5.90	1	0.184
Bloques (repeticiones)	25.3	3	0.072
Error Total	68.9	22	
Total corregido	431	31	

Cuadro 3. Análisis de varianza para la DIVMS en la harina proteica



Por otro lado, las interacciones entre el tamaño de partícula con los factores de tiempo y temperatura, tienen efecto significativo ( $p$ -valor  $< 0.05$ ) sobre DIVMS, es decir, cuando el proceso de hidrólisis se realizó a las condiciones de trabajo con un tamaño de partícula pequeño ( $< 0.25$  mm), una temperatura alta ( $130$  °C) y un tiempo de hidrólisis alto ( $90$  min), el valor alcanzado para la digestibilidad fue de  $67.41$  %, lo cual representa un incremento del  $27.9$  % con respecto a la harina sin hidrolizar. Mientras que, al utilizar un tamaño de partícula mayor ( $1.4$  mm) se observaron valores por debajo del  $59$  %. Resultados parecidos, fueron observados por Goodband et al. (1995), quienes lograron una eficiencia del  $3$  % en alimento para aves, al reducir el tamaño de partícula de  $1.0$  a  $0.5$  mm en dietas simples. Así mismo, las principales interacciones para AB y AC se presentan a un tamaño de partícula aproximado de  $0.77$  mm y  $0.38$  mm, respectivamente; mientras que, una posible interacción entre la temperatura y tiempo (BC), podría observarse aproximadamente a los  $100$  °C.

En la Figura 1(a) se presenta el gráfico de superficie tridimensional para DIVMS considerando los factores de tamaño de partícula y temperatura. Se puede apreciar que, la región óptima para obtener un máximo en la digestibilidad ( $67.0$ - $68.5$ %), es hidrolizando la harina proteica con un tamaño de partícula pequeño ( $< 0.25$  mm), temperatura  $> 121$  °C y con tiempo de hidrólisis de  $75$  min. Mientras que, en la Figura 1(b) trabajando los factores de tamaño de partícula y tiempo, se obtiene una región más estrecha observándose que, para incrementar la digestibilidad de la harina es recomendable trabajar con un tamaño de partícula aún más pequeño ( $< 0.10$  mm) y con mayor tiempo de hidrólisis ( $> 75$  min).

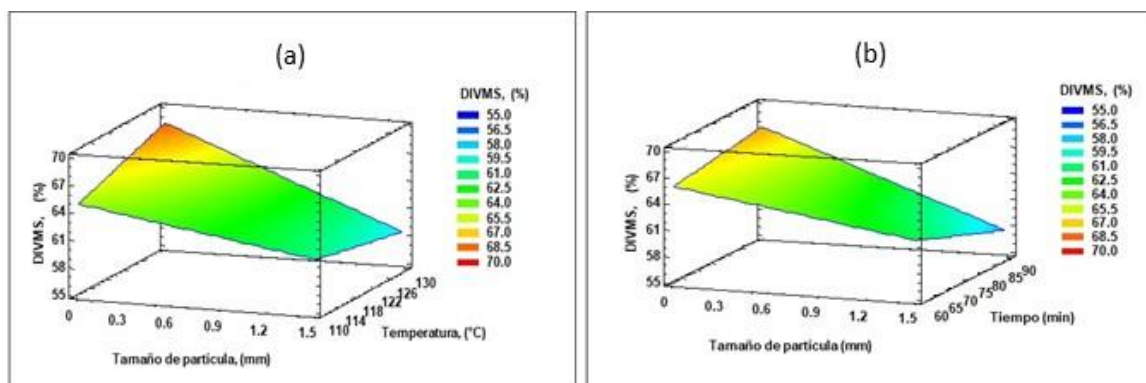


Figura 1. Gráfica de superficie tridimensional para la DIVMS.

### Conclusiones

Los resultados demuestran que, de los factores estudiados, fue el tamaño de partícula y sus interacciones con los factores de tiempo y temperatura, los que mayor efecto significativo presentaron sobre la digestibilidad *in vitro* en materia seca de la harina proteica. Para mejorar la digestibilidad de la misma, sin disminuir su contenido proteico y coadyuvar a mejorar la biodisponibilidad de nutrientes, es conveniente hidrolizarla con un tamaño de partícula pequeño ( $< 0.25$  mm), temperatura entre  $120$ - $130$  °C y tiempos de hidrólisis de  $70$ - $90$  min.

### Recomendaciones

La mayoría de los trabajos reportados en la literatura están enfocados a insumos proteicos conformados por colágeno como son las harinas de carne y hueso. Para harina de pelo animal sea de res o porcino, existe poca información reportada en la literatura, pues la mayoría de los estudios son para harina de plumas aves. Por lo cual, esta es un área de oportunidad para continuar con investigaciones de mayor profundidad. Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en estudiar el efecto que puede tener la presión en el proceso de hidrólisis sobre la digestibilidad o bien, más específicamente, sobre los efectos que tiene son los aminoácidos que conforman la proteína.

### Referencias

Ajamal-Khan, M., M. Un-Nisa y M. Sarwar. "Review Techniques measuring digestibility for the nutritional evaluation of feeds", *International Journal of Agriculture and Biology*, Vol. 5, No. 1, 2003.

Benítez R., A. Ibarz y J. Pagan. "Hidrolizados de proteína: procesos y aplicaciones", *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, Vol. 42, No. 2, 2008.

Brebu M. y I. Spiridon. "Thermal degradation of keratin waste". *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, Vol. 91, No. 2, 2011.

Caires, C.M., E.A. Fernandes, N.S. Fagundes, A.P. Carvalho, M.P. Maciel y B.R. Oliveira, "The use of animal byproducts in broiler feeds. Use of animal co-products in broilers diets", *Brazilian Journal of Poultry Science*, Vol.12, No. 1, 2010.

Chojnacka, K. H. Górecka, I. Michalak y H. Górecki. "A review: Valorization of keratinous materials". *Waste Biomass Valor*, Vol. 2, 2011.

Davis, T.M., C.M. Parson, P.L. Utterback y D. Kirstein. "Evaluation of the pepsin digestibility assay for predicting amino acid digestibility of meat and bone meals", *Poultry Science*, Vol. 94, No. 5, 2015.

Di Marco, O. "Estimación de calidad de los forrajes", *Producir XXI, BS. As.* Vol. 20, 240, 2011.

Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]. "Quality assurance for animal feed analysis laboratories". FAO Animal Production and Health Manual No. 14. Rome. 2011.

Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal [ FEDNA]. "Harina de plumas hidrolizada (actualizada nov. 2012)". Consultada por internet el 18 de septiembre de 2019. Dirección de internet: [http://www.fundacionfedna.org/ingredientes\\_para\\_piensos/harina-de-plumas-hidrolizada-actualizada-nov-2012](http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/harina-de-plumas-hidrolizada-actualizada-nov-2012).

Goodband, R.D., M.D. Tokach y J.L. Nelssen. "The effects of diet particle size on animal performance", Kansas State University. 2002. Consultada por internet el 19 de junio de 2020. Dirección de internet: <https://bookstore.ksre.ksu.edu/pubs/mf2050.pdf>

Mora-Maldonado L. E., Maldonado-Santoyo M., Padilla-Rizo B., Estrada-Monje A., Sánchez-Olivares G. y Segoviano-Garfías J. J. N. "Reciclado de subproductos de origen animal: Composición y valor nutritivo del pelo bovino hidrolizado hidrotérmicamente ", *Revista de Ciencias Ambientales (Trop J Environ Sci)*, Vol. 54, No. 2, 2020.

Odjo, S., F. Béra, Y. Beckers, F. Guy y P. Malumba. "Influence of variety, harvesting date and drying temperature on the composition and the in vitro digestibility of corn grain", *Journal of Cereal Science*, Vol. 79, 2018.

Queiroz-Mendes, F., M.G. De Almeida-Oliveira, N.M. Brunoro-Costa, C. Viera-Pires y F.R. Passos. "Capability of in vitro digestibility methods to predict in vivo digestibility of vegetal and animal proteins", *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, Vol. 66, No. 1, 2016.

Rostagno, H.S., L.F. Teixeira-Albino, M.I. Hannas, et al. "Tablas Brasileñas para aves y cerdos. Composición de alimentos y requerimientos nutricionales". 4a. edición. Brasil. 2017.

# DetECCIÓN OPORTUNA DE HIPOTIROIDISMO CONGÉNITO EN RECIÉN NACIDOS POR MEDIO DE TAMIZ NEONATAL EN TAPACHULA, CHIAPAS

Daniel Marcos Mina MC<sup>1</sup>, MC. Humberto Octavio Barrientos Becerra<sup>2</sup>,  
MC. Doralba Barrita Betanzos<sup>3</sup>, MA. Ivonne del Rosario Hernández Ramírez<sup>4</sup>  
Dr. Miguel Ángel Hernández Balboa<sup>5</sup> y Dra. Velia Vela Arévalo<sup>6</sup>

**Resumen**— El hipotiroidismo congénito es el déficit en la producción de hormonas tiroideas presente desde el nacimiento, en la mayoría de los casos, coincide con un descenso de los niveles plasmáticos de hormonas tiroideas y elevación de tirotrópina hipofisaria (TSH). Las hormonas tiroideas son imprescindibles para lograr el desarrollo y la maduración cerebral normal. Se toma la muestra por punción y goteo de talón, impregnando un papel filtro entre el segundo y quinto días de vida. Se procesa la muestra mediante la técnica de Enzimo-inmunoanálisis (EIA). De la población total 3609 recién nacidos, se registraron 4 muestras en donde los niveles de TSH fueron igual o superior a 15 mUI/mL, las cuales se consideraron positivas a Hipotiroidismo Congénito. La prevalencia obtenida de Hipotiroidismo Congénito es de 1.11 por cada 1000 recién nacidos (1 caso de cada 902 recién nacidos vivos), esta se encuentra por arriba de la prevalencia nacional epidemiológica 1:2800 niños.

**Palabras clave**— tamiz neonatal, hormona tiroidea, TSH, EIA.

## Introducción

El déficit en la producción de hormonas tiroideas presente desde el nacimiento se le conoce como hipotiroidismo congénito, en la mayoría de los casos, coincide con un descenso de los niveles plasmáticos de hormonas tiroideas y elevación de tirotrópina hipofisaria (TSH). Las hormonas tiroideas son imprescindibles para lograr el desarrollo y la maduración cerebral normal. El hipotiroidismo de comienzo en los primeros meses de vida originará lesiones irreversibles en el sistema nervioso central. Es la endocrinopatía más frecuente, además de constituir una urgencia pediátrica (Moëne, et al., 2014).

El pronóstico del desarrollo neurológico se relaciona en forma inversa a la edad de diagnóstico e inicio de tratamiento de la enfermedad. Por esta razón, se han desarrollado programas de tamizaje neonatal en todo el mundo para la detección oportuna de esta patología. El Tamiz Neonatal es un estudio que debe realizarse a todos los niños recién nacidos para detectar alteraciones del metabolismo que los hace distintos a los demás. Detecta el hipotiroidismo congénito, que es una de las enfermedades endocrinas más frecuentes de la niñez (causa de retraso mental); este se debe realizar a todos los niños y niñas recién nacidos, idealmente entre el tercero y el quinto día después del nacimiento. El curso y la evolución de la enfermedad está destinado a traer graves consecuencias en el desarrollo neuro-cognitivo principalmente y en el desarrollo de múltiples sistemas por lo que la carga de discapacidad mental y general es realmente considerable, sin embargo el manejo temprano y oportuno, y el seguimiento estricto permiten mejorar, prevenir y hasta evitar las consecuencias negativas de la enfermedad. El manejo farmacológico y clínico permite mejorar el IQ rápidamente en comparación con los niños que no han recibido tratamiento, incluso aquellos que han sido tratados podrían alcanzar un crecimiento, desarrollo y peso normal para su edad. (Rodríguez, et al., 2019).

Las hormonas tiroideas ejercen acciones en casi todos los tejidos y sistemas, y esa misma diversidad dificulta la descripción de la totalidad de efectos conocidos de estas hormonas. Poseen funciones morfo genéticas e intervienen de forma decisiva en el crecimiento y la diferenciación tisular, regulando numerosos procesos metabólicos tales como el consumo de oxígeno, la termogénesis, y la mineralización ósea. Igualmente, regulan procesos tanto anabólicos como catabólicos de carbohidratos, lípidos y proteínas. Durante el desarrollo, están implicadas en la maduración del sistema

<sup>1</sup> Daniel Marcos Mina MC es Profesor de Control de Calidad y Proyecto de Investigación de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Chiapas. [daniel.mina@unach.mx](mailto:daniel.mina@unach.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> MC Humberto Octavio Barrientos Becerra es Profesor de Bacteriología y Patología de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Chiapas [humberto.barrientos@unach.mx](mailto:humberto.barrientos@unach.mx)

<sup>3</sup> MC Doralba Barrita Betanzos es Profesora de Tecnología Farmacéutica y Farmacología de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Chiapas [doralba.barrita@unach.mx](mailto:doralba.barrita@unach.mx)

<sup>4</sup> MA Ivonne del Rosario Hernández Ramírez es Profesora de Química Analítica y Legislaciones de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Chiapas. [Ivonne.ramirez@unach.mx](mailto:Ivonne.ramirez@unach.mx)

<sup>5</sup> Dr. Miguel Ángel Hernández Balboa es Profesor de Química Orgánica y Farmacología de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Chiapas [miguel.hernandez@unach.mx](mailto:miguel.hernandez@unach.mx)

<sup>6</sup> Dra. Velia Vela Arévalo es Profesora de Química legal y Biología Celular de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Chiapas [velia.vela@unach.mx](mailto:velia.vela@unach.mx)

nervioso central, de los huesos y del intestino. En el sujeto adulto contribuyen al mantenimiento de todos los tejidos, especialmente el hígado, el sistema nervioso y el corazón. (Connect, et al., 2019).

El hipotiroidismo es la situación clínica caracterizada por un déficit de secreción de hormonas tiroideas, producida por una alteración orgánica o funcional de la misma glándula o por un déficit de estimulación de la TSH. El hipotiroidismo originado por alteraciones de origen en la glándula tiroidea se denomina primario, mientras que se llama secundario al que depende de una insuficiente secreción de TSH, si el fallo es adenohipofisario, y terciario, si la alteración procede del hipotálamo. El término «hipotiroidismo subclínico» incluye las situaciones asintomáticas en las que la concentración de T4 libre es normal y la de TSH está aumentada. El hipotiroidismo es una entidad frecuente, con una incidencia muy superior en el sexo femenino. El tiroides es la primera glándula endocrina que aparece en el desarrollo embrionario y el embrión empieza a producir sus hormonas tiroideas a partir de la 10ª semana de gestación aproximadamente. Aunque la madre sea hipotiroidea, el embrión con un tiroides normal, no tendrá problemas. Y si el embrión no tiene tiroides o no fabrica las hormonas, tampoco, si su madre es normal; durante la gestación las hormonas de la madre son suficientes. Pero cuando haya nacido, deberá fabricarlas él, para que puedan establecerse las conexiones neuronales y el cerebro pueda seguir su desarrollo normal y si el HC no se diagnostica en los primeros días de vida, comenzará un retraso en todo su desarrollo, que será irreversible. Si hay una severa falta de yodo en la alimentación de la madre, también habrá problemas para la síntesis de hormonas, tanto en el embrión como en la madre. Las alteraciones de la embriogénesis del tiroides constituyen la primera causa de hipotiroidismo congénito. (Rozman, et al., 2012).

Es una de las endocrinopatías más frecuentes de la infancia (1/3000-4000) RNV a nivel mundial. En México la prevalencia es de 1:2800 niños recién nacidos. La disgenesia tiroidea es la causa más frecuente (80-90% de los casos de hipotiroidismo congénito primario y en México, el tipo de disgenesia tiroidea más común es la ectopia tiroidea (57%) de los casos. (Ramírez, et al., 2017).

El tamiz neonatal es un estudio que “entresaca” o “separa” a niños que nacen con alteraciones del metabolismo que los hace distintos a los demás, para tratarlos oportunamente a fin de evitar las consecuencias que traería el no tratarlos a tiempo que entre otras puede ser retraso mental o la muerte. El objetivo del tamiz neonatal es detectar la existencia de una enfermedad o deficiencia congénita, antes de que ésta se manifieste, para instalar o iniciar el tratamiento adecuado que evite sus consecuencias. (Siácar, et al., 2014).

El objetivo general del trabajo fue determinar la prevalencia del hipotiroidismo congénito en recién nacidos en el hospital regional de Tapachula, Chiapas en el periodo enero-diciembre de 2019.

## Descripción del Método

### *Tipo de estudio:*

El estudio será de tipo retrospectivo, descriptivo y observacional.

Es Retrospectivo porque se trabajara con base a los resultados obtenidos mediante la prueba de tamiz neonatal para la determinación de hipotiroidismo en neonatos nacidos en el hospital, en el periodo comprendido. Descriptivo porque se pretende conocer que sexo es el más afectado por el padecimiento del hipotiroidismo congénito. Observacional porque solo se determinara la presencia de la enfermedad en los recién nacidos, la cual no estará sujeta a un tratamiento específico (experimentación).

### *Población de estudio:*

Recién nacidos del Hospital regional de la Ciudad de Tapachula, Chiapas, en un periodo que comprende de Enero a Diciembre de 2019.

### *Tamaño de muestra:*

3,609 Recién nacidos.

### *Técnicas de laboratorio a utilizar:*

#### **Técnica de Enzimo-inmunoanálisis (EIA)**

Son técnicas inmunoquímicas cuantitativas basadas en reacciones antígeno-anticuerpo, consiste en que, el marcaje se hace con un enzima. Se puede marcar tanto el antígeno como el anticuerpo (hay distintas estrategias). La cuantificación se hace, por tanto, basándose en la medida de la actividad del enzima marcador. Tras la formación del complejo antígeno-anticuerpo, en el momento adecuado, se añade un sustrato que es catalizado por el enzima transformándose en un compuesto coloreado lo que permite la medida de la actividad enzimática con ayuda de un espectrofotómetro. Esta medida de la actividad nos servirá para calcular la concentración de la molécula problema (TSH). Teniendo en cuenta los diferentes factores genéticos y ambientales que actúan sobre una poblaciones de diferentes

localizaciones. Se acepta como valor límite TSH 15 mUI/mL en sangre del talón recolectadas en neonatos entre el tercer y séptimo día de nacidos (Diagrama 1). Las muestras que representan una concentración igual o superior son consideradas como elevadas (muestras positivas). Se realizó una estadística descriptiva, tasa de incidencia y razón de prevalencias.

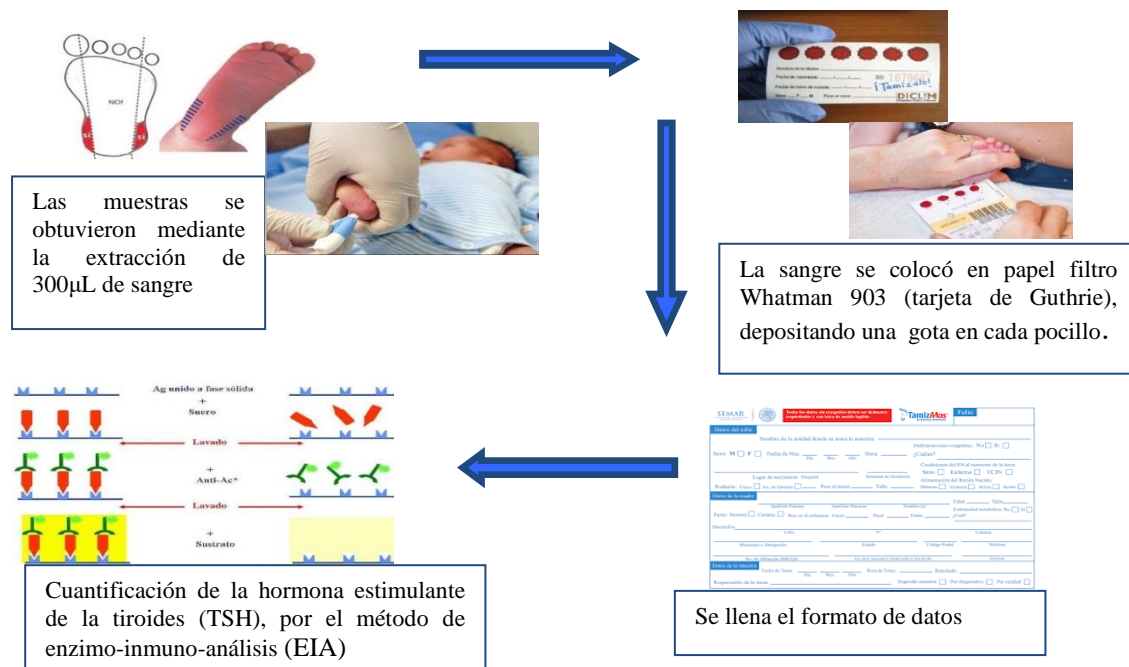


Diagrama 1 Toma de muestra y procedimiento.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este estudio fueron incluidos 3609 recién nacidos del Hospital Regional de Tapachula Chiapas, de los cuales 1785 (49.45%) corresponden al sexo masculino y 1824 (50.54%) corresponden al sexo femenino. De nuestra población total, se registraron 4 muestras en donde los niveles de TSH fueron igual o superior a 15 mUI/mL, las cuales se consideraron positivas a Hipotiroidismo Congénito. Las muestras positivas pertenecen 2 al sexo masculino y 2 al sexo femenino (tabla 1).

Tabla 1. Población total y casos positivos  
RECIEN NACIDOS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE TAPACHULA CHIAPAS  
EN EL PERIODO JULIO-DICIEMBRE DE 2019.

Población total de recién nacidos	3609
Población masculina	1785 (49.45%)
Población femenina	1824 (50.54%)
Muestras positivas a Hipotiroidismo Congénito masculinas	2
Muestras positivas a Hipotiroidismo Congénito femeninas	2
Muestras positivas totales a Hipotiroidismo Congénito.	4

Se encontró una prevalencia de Hipotiroidismo Congénito de 1.11 por cada 1000 recién nacidos (1 caso de cada 902 recién nacidos vivos). En la población del sexo femenino correspondiente a un total de 1824 (50.54%) la prevalencia fue de 1.09 por cada 1000 recién nacidos, mientras que en la población del sexo masculino correspondiente a un total de 1785(49.45%) la prevalencia fue de 1.12 por cada 1000 recién nacidos (tabla 2).

Tabla 2. Prevalencia de hipotiroidismo congénito, obtenido en el estudio.

PREVALENCIAS DE HIPOTIROIDISMO CONGÉNITO	
Prevalencia de Hipotiroidismo Congénito en el sexo masculino	1.12
Prevalencia de Hipotiroidismo Congénito en el sexo femenino	1.09
Prevalencia de Hipotiroidismo Congénito en la población total	1.11

En este estudio se observó que la prevalencia del hipotiroidismo congénito fue de 1.11 por cada 1000 recién nacidos (1 caso de cada 902 recién nacidos vivos), teniendo una población de 1824 recién nacidos del sexo femenino (50.54%) y 1785 recién nacidos del sexo masculino (49.45%), notando que el hipotiroidismo congénito tuvo una relación 2:2 respecto al sexo en casos positivos.

#### Conclusiones

- El tamiz neonatal es una prueba de importancia para la detección oportuna del hipotiroidismo congénito.
- En el estudio realizado los casos positivos a hipotiroidismo congénito que se midieron a partir de una TSH igual o mayor a 15mUI/mL corresponden a 2 recién nacidos del sexo femenino y 2 recién nacidos del sexo masculino con un total de 4 casos positivos.
- La prevalencia obtenida de Hipotiroidismo Congénito es de 1.11 por cada 1000 recién nacidos (1 caso de cada 902 recién nacidos vivos), esta prevalencia se encuentra por arriba de la prevalencia nacional epidemiológica consultada 1:2800 niños.
- La prevalencia en recién nacidos del sexo femenino fue de 1.09 por cada 1000 recién nacidos mientras que en recién nacidos del sexo masculino fue de 1.12 por cada 1000 recién nacidos, teniendo una prevalencia muy similar en ambos sexos por lo que no se encontró una tendencia a hipotiroidismo congénito de ningún sexo.

#### Recomendaciones

Se recomienda realizar este estudio con un mayor periodo de tiempo, pudiendo ser de 5 años y tomando en cuenta los hospitales más grandes del estado, para saber la prevalencia de hipotiroidismo congénito en el estado de Chiapas y poder tomar acciones preventivas.

#### Referencias

- Connect, E., 2019. 9 Efectos Fisiológicos De La Hormona Tiroidea. [Online] Elsevier Connect. Available at: <<https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/9-efectos-fisiologicos-de-la-hormona-tiroidea>> [Accessed 21 August 2020].
- Luque Ramírez M, Torres Anguiano C, González Quarante L. Endocrinología, metabolismo y nutrición. 3rd ed. Madrid: Grupo CTO; 2017.
- Moëne BK, Ortega EX, Pérez MM, Mericq GV. Hipotiroidismo Congénito: Aspectos clínicos y ultrasonográficos. Revista chilena de Pediatría. 2014; 85(1):98-105.
- Rodríguez Sánchez A, Chueca Guindulain MJ, Alija Merillas M, Ares Segura S, Moreno Navarro JC, Rodríguez Amao MD. Diagnóstico y seguimiento de los pacientes con hipotiroidismo congénito diagnosticados por cribado neonatal. An Pediatría. el 1 de abril de 2019;90(4):250.e1-250.e8.
- Rozman C., Ferreras P. medicina interna. 17ª ed. Barcelona, España: GEA consultoría editorial, S.L.; 2012.
- Siácar BS, Aparicio RA, Soliz AO. Tamiz neonatal: detección de hipotiroidismo congénito. Hospital Materno Infantil de la Caja Nacional de Salud. Revista de la Sociedad Boliviana de Pediatría. 2014; 53(3):121-124

# Evaluación del Comportamiento Térmico de Techos Tipo Cúpula mediante la Evolución de Poliedros en TRNSYS

Ing. Gerson Marín Cabrera<sup>1</sup>, Dra. Yvonne Chávez Chena<sup>2</sup>

**Resumen**—El objetivo de este trabajo de investigación es determinar el efecto de un techo tipo cúpula cuando su geometría se modela con diferentes configuraciones. El techo está acoplado a una habitación de 6.5x6.5x3.0 m, en el cual, la geometría del domo se aproxima mediante cuatro modelos de poliedros diferentes. El efecto de la geometría del techo se evalúa a través de la temperatura al interior de la habitación, tomando como referencia el techo plano, para el día más cálido y el día más frío de cada mes. La configuración del techo cambia en función de la evolución de los poliedros, utilizando los datos meteorológicos de la ciudad de Temixco y simulation studio de TRNSYS se obtiene la diferencia porcentual de cada modelo de techo con respecto a un modelo base.

**Palabras clave**—Simulación, TRNSYS, Domo, Poliedro, Meteorología.

## Introducción

En el transcurso de las últimas dos décadas, la demanda de energía global ha incrementado de manera proporcional al crecimiento poblacional lo que ha exacerbado problemas que enfrenta la humanidad desde hace varias décadas, como la contaminación ambiental y el calentamiento global. Este último en particular se originó en la década de los noventa debido a que se descubrió que la sustentabilidad del carbono era superior a la del aceite y gases naturales por aproximadamente una diferencia de 101.43 años (Song y Wang, 2019), Tomando en cuenta esta reserva de carbón, el país de México aumentó su producción y demanda de energías a base de carbono desde la década de los noventa hasta la actualidad, resultando en un incremento en la radiación solar absorbida dentro del país (IEA, 2018).

Temixco es un municipio del estado de Morelos con clima tropical predominante todo el año; Debido a esto, la mayoría de las casas residenciales en esta área tienden a recibir cantidades abundantes de radiación solar en comparación con la capital de México, lo que resulta en temperaturas cercanas a 40 ° C entre verano y otoño. Gonzales Vergara (2018) vio la oportunidad de mejorar el confort térmico en una vivienda de bajo consumo, logrando reducir la temperatura al interior en aproximadamente un 11.3% y llegando a ahorrar hasta un 29% de costos de demanda eléctrica anual. En su investigación se resalta el hecho de que el techo es uno de los elementos más críticos de la envolvente y que su modelación es particularmente compleja en entornos de simulación como TRNSYS.

Por esta razón este trabajo pretende evaluar el error que se puede tener en los resultados cuando en la evaluación térmica de una edificación, un techo tipo cúpula, se introduce como un techo plano mediante la progresión de poliedros de múltiples caras, haciendo uso del programa de cómputo TRNSYS.

## Antecedentes

### Impacto Ambiental

La radiación solar funciona de tal manera que las ondas electromagnéticas provenientes del sol impactan sobre una superficie de manera vertical y esta a su vez absorbe, refleja y transmite parte de la energía recibida aumentando su temperatura en la superficie. Sin embargo, en presencia de partículas de carbón dispersas en el ambiente la radiación solar se ve alterada, absorbiendo y reflejando mayor cantidad de energía de la necesaria. Gracias a los gases causantes del efecto invernadero, se generó un notorio cambio en el comportamiento del clima en regiones cercanas al trópico de cáncer (Feng y Ramanathan, 2009)

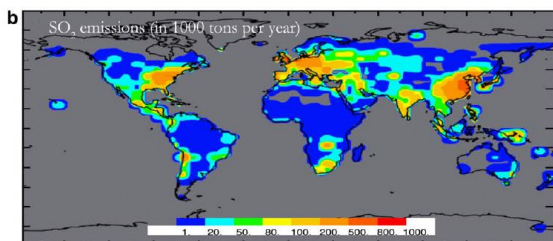


Figura 1. Distribución de emisiones de gases SO<sub>2</sub>

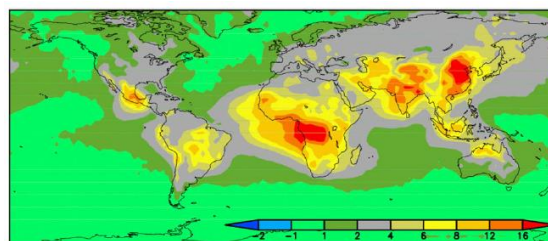


Figura 2. Absorción de la radiación solar

<sup>1</sup> Ing. Gerson Marín Cabrera es estudiante de la maestría en ingeniería mecánica del área de sistemas térmicos en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Morelos, México [m20ce005@cenidet.tecnm.mx](mailto:m20ce005@cenidet.tecnm.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La Dra. Yvonne Chávez Chena es profesora investigadora del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Morelos, México [yvonne.cc@cenidet.tecnm.mx](mailto:yvonne.cc@cenidet.tecnm.mx)

De las Figuras 1 y 2 se destaca a México como uno de los principales emisores de gases de efecto invernadero y absorbedores de radiación solar. La Figura 3 muestra la distribución del consumo energético por sector en México, mostrando claramente un mayor uso de la energía eléctrica en el sector industrial, seguido por el sector doméstico y servicios públicos y comerciales.

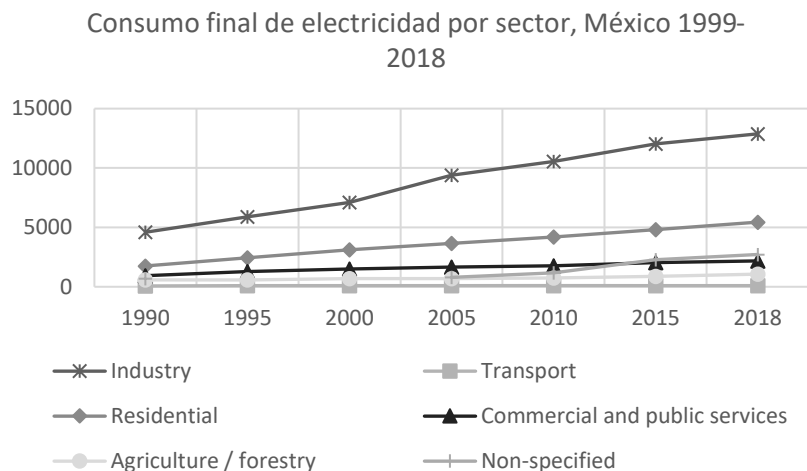


Figura 3. Grafica del consumo de electricidad por sectores

#### Avances Previos

La IEA recomendó tomar estrategias de ahorro energético, como el cambio de combustibles empleados para la producción de energía eléctrica y promulgación de leyes que regulen las emisiones de gases de efecto invernadero. El sector doméstico, en particular, adoptó las siguientes estrategias de ahorro de energía

- Se desarrollaron lámparas de bajo consumo y en los últimos años se han sustituido por focos led los cuales, al contrario de los focos incandescentes, son mucho más eficientes.
- Se creó la tecnología “inverter”, que reduce significativamente el consumo de energía eléctrica en aparatos como lavadoras y refrigeradores.
- En cuanto al acondicionamiento térmico de los espacios interiores en las edificaciones, se han empleado estrategias como la sustitución de materiales tradicionales por materiales con un mejor comportamiento térmico, sistemas de sombreado pasivo o tecnologías definidas como arquitectura bioclimática ha sido implementados en los diseños de edificios residenciales modernos.

Todos estos desarrollos tecnológicos requieren de una evaluación antes de ser llevados a la práctica; por lo que contar con herramientas que permitan realizar dichas evaluaciones es de suma importancia.

#### Caso de Estudio

Un factor importante en la transferencia de calor por radiación solar es la trayectoria aparente del sol. Debido a la inclinación de  $23.5^\circ$  de la tierra, la radiación recibida por una superficie cualquiera variara en función de la estación del año en que se encuentre, tal como se muestra en la Figura 4.

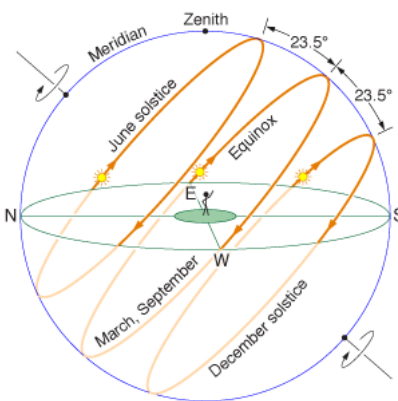


Figura 4. Evolución de la trayectoria aparente del sol



Se ha demostrado que un techo cúpula con un ángulo de 90° absorbe hasta un 20% más de radiación solar y 30% más del total de radiación de lo que un techo plano absorbe durante los meses de verano (Runsheng et al. 2003) Esto se debe a que la composición de un techo cúpula contiene mayor cantidad de áreas que un techo plano, y por ende se obtiene una mayor área de transferencia de calor. Sin embargo, la transición de estas ganancias de calor no es tan clara entre un techo plano y un techo “cúpula” ideal, por esa razón se definen los siguientes modelos de techo a evaluar.

*Alcances*

El modelo físico cubriría una habitación de dimensiones 6.5 m de largo, 6.5 m de ancho y 3.0 m de altura aproximadamente. Se pretende que la geometría del techo se aproxime gradualmente a una cúpula, realizando una transición geométrica desde el techo plano hacia el techo abovedado continuando con los modelos de techo propuestos para la simulación térmica, que cubrirán la mitad de los poliedros de 8, 32 y 72 caras correspondientemente representadas en la Figura 5.

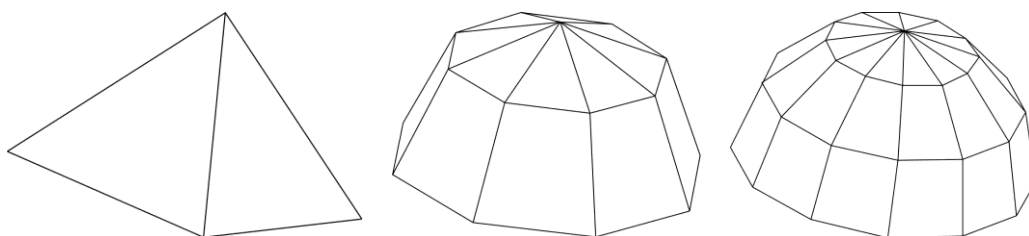


Figura 5. Representación geométrica de los techos a evaluar

**Simulación**

*Condiciones Iniciales*

Se consideraron las condiciones climatológicas del municipio de Temixco en el estado de Morelos, el cual cuenta con un clima tropical, una longitud de 99.2333 grados al norte y una latitud de 18.85 y se posiciona a 1269 metros sobre el nivel del mar.

Se capturaron datos de valores puntuales de velocidad del viento, temperatura ambiente, Humedad relativa y radiación solar directa en un intervalo de tiempo de 8760 horas entre las fechas: 1 de enero y 31 de diciembre de 2016. Obteniendo los datos registrados en el Cuadro 1.

Mes	Promedio mensual				Temperaturas máx y min	
	Vel.Viento (m/s)	T.Amb (°C)	HR (%)	Rad. Solar (W/m <sup>2</sup> )	Tmax (°C)	Tmin (°C)
Enero	2.0	18.5	50	186.5	30.1	10.1
Febrero	2.0	20.7	38	240.5	31.2	9.7
Marzo	2.1	21.9	46	243.8	32.6	9.1
Abril	2.2	25.2	35	284.4	34.7	15.4
Mayo	1.8	25.7	48	269.5	35.6	16.8
Junio	1.7	22.1	74	268.5	30.4	15.5
Julio	1.8	22.0	74	287.5	29.1	15.6
Agosto	1.7	21.8	80	268.0	28.6	15.1
Septiembre	1.5	21.3	85	239.0	27.8	14.6
Octubre	1.7	21.4	73	247.5	28.3	11.0
Noviembre	1.8	19.9	69	214.7	29.5	11.2
Diciembre	2.0	20.7	55	216.8	29.6	12.6
Prom. Anual	1.9	21.8	61	247.2	35.6	9.1

Cuadro 1. Promedios de variables mensuales

*Propiedades de Materiales*

TRNBuild regula y administra la composición de los materiales que forman una capa de envolvente alrededor del denominado “nodo térmico”; otra de sus funciones es la de declarar los valores de propiedades termofísicas correspondientes a cada material que conforma la capa de la envolvente. Para esta simulación los valores empleados para cada material son expuestos en los Cuadros 4 y 5 del apéndice.

### Metodología

Las siguientes fueron las consideraciones tomadas para las simulaciones

- Condiciones de evolución libre (Sin sistema de enfriamiento y calentamiento)
- Emisividad=0.9, absorptancia=0.6,
- $h_{in}=11 \text{ kJ/hm}^2\text{k}$ ,  $h_{out}=64\text{kJ/ hm}^2\text{k}$
- $T_{inicial}=15^\circ\text{C}$ , Humedad Relativa=50%

Se representa de manera gráfica el diagrama de interconexiones en las Figuras 6 y 7 de los módulos que conforman la simulación, Para el primer y último modelo de techo a evaluar, agregando procesadores de radiación mientras se incrementan el número de caras en el modelo de techo.

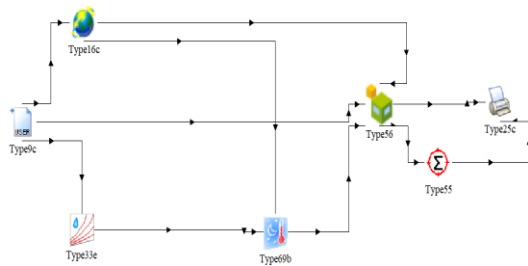


Figura 6. Diagrama de flujo para techos plano

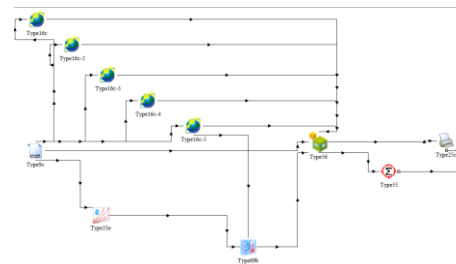


Figura 7. Diagrama de flujo para techo poligonal de 72 caras

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Las simulaciones entregaron la evolución del comportamiento de la temperatura promedio al interior de la habitación modelo, las diferencias entre los modelos de techo propuestos en la sección *Alcances* son expuestas en las Figuras 8 y 9

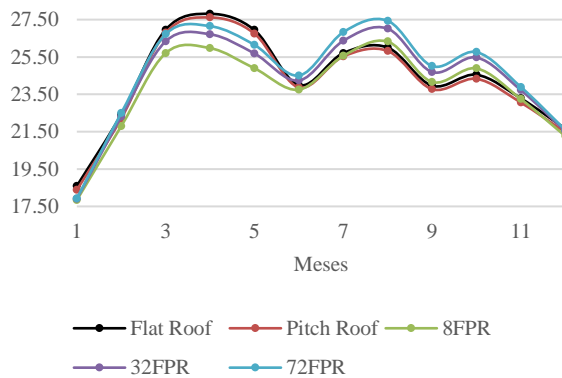


Figura 8. Evolución de la temperatura día más cálido

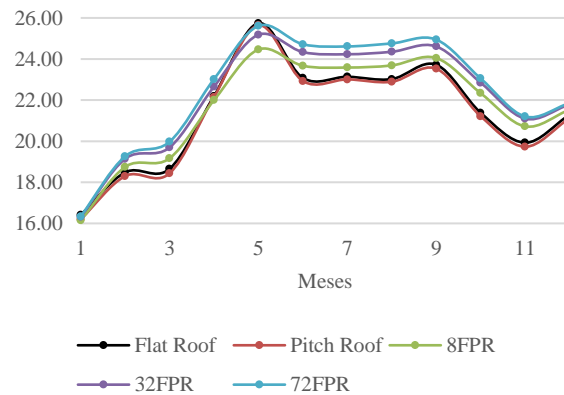


Figura 9. Evolución de la temperaturas día más frío

Se puede observar que, para los meses más fríos la diferencia de temperatura al interior de la habitación no es tan significativa como en los meses de primavera y verano, de hecho, la temperatura promedio del techo plano es superior a la de las demás configuraciones durante la primera mitad del año. Al entrar en los meses más calurosos, como junio, julio y agosto, las curvas de temperatura muestran una tendencia a separarse, clara indicación de que la diferencia entre ellas incrementa, es en este punto donde las temperaturas del modelo de techo de 72 caras ascienden y predominan sobre los demás modelos de techo para el resto del año, concluyendo con una mínima diferencia de temperaturas a finales del año.

De igual forma, el comportamiento exhibido por la Figura 9 muestra las mismas tendencias de separación desde los meses más cálidos, predominando el techo de 72 caras a lo largo de todo el año. Al ser los modelos de techo plano y 72 caras los más predominantes entre los modelos propuestos, se elige analizar a detalle las máximas diferencias de temperatura que pueden existir entre estos dos modelos.

### Máxima diferencia de temperaturas

La información de las temperaturas mostradas en los Cuadros 2 y 3 entre el modelo de techo plano y modelo de 72 caras se basa en la diferencia absoluta calculada a partir de los valores de temperatura puntuales para una hora específica en los días más cálidos y fríos de cada mes.

Mes	Max. Dif. Absoluta	Hrs Max	Temp. FR	Temp. 72FPR
Enero	1.484602	12:00	17.76	16.27
Febrero	0.421230	22:00	25.13	25.56
Marzo	0.842913	13:00	26.32	25.47
Abril	1.291559	13:00	27.03	25.74
Mayo	1.444039	15:00	28.13	26.68
Junio	1.458679	24:00	24.25	25.71
Julio	1.851217	00:00	26.11	27.96
Agosto	2.406141	23:00	26.95	29.35
Septiembre	1.794634	23:00	25.40	27.20
Octubre	1.956459	22:00	26.18	28.14
Noviembre	1.205128	21:00	25.62	26.82
Diciembre	0.735841	13:00	21.02	20.28

Cuadro 2. Máximas diferencias de temperaturas para el día más cálido de cada mes

Mes	Max. Dif. Absoluta	Hrs Max	Temp. FR	Temp. 72FPR
Enero	1.425946	23:00	18.81	20.24
Febrero	1.375847	22:00	20.50	21.88
Marzo	2.339546	22:00	21.41	23.75
Abril	1.344273	01:00	23.28	24.63
Mayo	0.710808	14:00	25.62	24.91
Junio	2.403812	22:00	25.44	27.84
Julio	2.323447	22:00	24.97	27.29
Agosto	2.255981	22:00	24.40	26.65
Septiembre	2.703218	21:00	25.08	27.78
Octubre	2.138602	22:00	22.39	24.53
Noviembre	1.880004	23:00	21.16	23.04
Diciembre	1.133775	00:00	22.39	23.45

Cuadro 3. Máximas diferencias de temperaturas para el día más frío de cada mes

Las diferencias muestran que la modelación de un techo cúpula como un techo plano repercute de manera que la temperatura de la habitación es muy sensible al cambio entre los meses más calurosos (primavera y verano) hacia los meses más fríos (otoño e invierno).

Esto ocurre debido a lo expuesto en la sección de “casos de estudio”, Tomando como referencia la Figura 4 la radiación solar que reciben los techos en la elipse del solsticio de junio es mayor a la radiación recibida en la línea del solsticio de diciembre, además, la forma semiesférica del modelo de 72 caras es el que mejor aproxima a la trayectoria aparente del sol en todas las épocas, mientras que el techo plano solo recibirá una porción menor de radiación solar a partir de la línea del equinoccio, concluyendo con las diferencias mostradas en los Cuadros 2 y 3.

### Conclusiones

Con base en lo expuesto en este manuscrito, se llegaron a las siguientes conclusiones:

1. El comportamiento de un techo domo no es similar al de un techo plano, esto debido a que la irradianza solar varía a lo largo del año sobre las diferentes superficies y debido a la misma configuración de los techos.
2. Entre más superficies contenga el techo más irradianza solar esta recibirá, lo que provoca que las diferencias de comportamiento no sean uniformes y sean más significativas para los meses más cálidos que para los meses más fríos.
3. El domo de 72 caras es la configuración de techo que muestra las mayores diferencias de temperatura al interior de la habitación con respecto al techo plano, debido a que esta configuración se aproxima a la forma de un domo.

- En conclusión, sí existen diferencias en los resultados de la temperatura al interior de la habitación entre los diferentes modelos de techo; sin embargo, estas configuraciones no muestran un comportamiento uniforme ni diferencias sistemáticas entre sí para los días de cada mes que fueron simulados; esto se debe a que la irradianza solar varía a lo largo del año sobre las diferentes superficies, y debido a la configuración misma de los techos, en los meses fríos la temperatura resulta sobreestimada tomando en consideración el techo plano de referencia. Por el contrario, en los meses cálidos, la temperatura al interior de la habitación resulta subestimada, al ubicar en el fondo la curva de temperatura correspondiente al techo plano.

### Notas Biográficas

El **Ing. Gerson Marín Cabrera** es estudiante egresado de la Universidad Veracruzana quien se encuentra estudiando una maestría en sistemas térmicos en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (Cenidet) en Cuernavaca, Morelos. Participó como Inspector de calidad en el proyecto Termoeléctrico Topolobampo III en el estado de Sinaloa y ha publicado sus descubrimientos en cuanto a intercambiadores de calor en la revista *Journal of Energy, Engineering Optimization and Sustainability*.

La **Dra. Yvonne Chavez Chena** es profesora investigadora del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (Cenidet) desde 1994, estudió una Maestría en Ciencias Computacionales en el ITESM campus Cuernavaca de 1990-1994 y un doctorado en la universidad de Nottingham del Reino Unido del 2002 al 2006. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) nivel 1 y ha publicado 22 artículos en revistas internacionales.

### Referencias

Feng, Y. y V. Ramanathan. "Air pollution, greenhouse gases and climate change: Global and regional perspectives" *Atmospheric Environment*, No. 43, 2009.

Gonzales Vergara, L.R. "Cuantificación del Ahorro Energético de una Vivienda de Bajo Consumo"

International Energy Agency. "Mexico's Country Profile" *Base de datos de la IEA*, consultado por internet el 20 de Julio de 2021.

Runsheng, T., I.A. Meir e Y. Etzion. "An analysis of absorbed radiation by domed and vaulted roofs as compared with flat roofs" *Energy and Buildings*, No. 35, 2003.

Wang, N e Y. Song. "Exploring temporal and spatial evolution of global coal supply-demand and flow structure" *Energy*, No. 168, 2019.

### Apéndice

Etiqueta	Comp	Cond. Térmica (W/mK)	Calor específico (kJ/kgK)	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	Espesor (m)	Espesor total (m)	U del muro (W/m <sup>2</sup> K)
MEXTINT	Yeso	0.35	0.837	1200	0.01	-	-
	Mortero	1.4	1	2000	0.01	-	-
	Tabicón	0.431	1	900	0.115	-	-
	Mortero	1.4	1	2000	0.02	0.155	2.503

Cuadro 4. Orden de materiales empleados para los muros

Etiqueta	Comp	Cond. Térmica (W/mK)	Calor específico (kJ/kgK)	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	Espesor (m)	Espesor total (m)	U del muro (W/m <sup>2</sup> K)
TECHO	Yeso	0.35	0.837	1200	0.01	-	-
	Mortero	1.4	1	2000	0.01	-	-
	Loza monolítica	2.1	1.004	2400	0.10	-	-
	Impermeabilizante	0.169	1.7	1200	0.01	0.14	3.202

Cuadro 5. Orden de materiales empleados en el techo

# Un Estudio sobre Violencia de Género en Comunidades del Municipio de Huimanguillo, Tabasco

Dra. Juana Marín Turriza<sup>1</sup>, Dr. Euler Ferrer Córdova<sup>2</sup>, M.A. Juan Antonio Hernández Hernández<sup>3</sup> Mireya Méndez Ocaña<sup>4</sup>

**Resumen** – La violencia de género en contra de las mujeres tiene orígenes en las sociedades patriarcales. Los avances en materia legislativa, desde los esfuerzos de organizaciones internacionales hasta los programas locales para prevenir y erradicar este tipo de violencia parece que tiene resultados modestos. Este estudio muestra resultados que indican que en el estado de Tabasco se tiene información incipiente acerca de datos que revelen con precisión la situación que viven las mujeres entre los 17 y 50 años de edad en comunidades con nivel socioeconómico medio-bajo. Estas sufren de violencia debido a que hay una percepción de evitar la denuncia por comportamientos violentos de sus parejas masculinas que en apariencia están normalizados.

**Palabras clave** – Violencia, género, nivel socioeconómico, dependencia emocional, denuncia.

## Introducción

El estudio aborda los factores predominantes en el área geográfica de estudio de la violencia de género tomando como base los estudios previos de esta problemática. Estos estudios revelan que la violencia de género se manifiesta mayormente como violencia física y violencia psicológica. Es necesario destacar aquí que no se debe confundir la violencia con la agresividad. La violencia tiene que ver con la intención de dirigir hacia una persona la destrucción o dominación, considerando a esa persona como un objeto que se desea dominar y someter (Gallegos, Sandoval, Espín, García, 2020).

El estudio se suma a estudios antecedentes realizados en otras localidades del estado de Tabasco y que tratan de determinar los tipos de violencia de género dirigida a mujeres entre un rango de edad de 17 a 50 años en este caso en particular.

## Antecedentes

La violencia contra la mujer, recientemente conceptualizada como violencia de género, ha sido definida, de acuerdo a la Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos de la Organización de las Naciones Unidas (ACNUDH, 1993), como todo acto de violencia que tenga o pueda tener como resultado un daño o sufrimiento físico, sexual o psicológico que afecten a ésta, inclusive las amenazas de tales actos, la coacción, o la privación arbitraria de la libertad, tanto si se producen en la vida pública como en la privada. De acuerdo con Kumar y Salas (2005), la violencia basada en el género aumentó 50 por ciento en el periodo comprendido entre 1995 y 2000. Lo anterior indica que hoy día en el mundo la violencia contra las mujeres entre los 15 y los 44 años de edad causa más muertes que algunas enfermedades como el cáncer, la malaria, los accidentes de tránsito o inclusive las guerras. Por su parte, datos del Banco Mundial indican que en los Estados Unidos cada 15 segundos una mujer es violada por su marido, y en México existe una violación cada tres minutos y que una de cada cinco mujeres enfrenta algún tipo de violencia de género (Kumar y Salas, 2005).

En 1979, se creó la Comisión para la Eliminación de la Discriminación Contra la Mujer, esta comisión definió como violencia de género a aquellas manifestaciones que lesionan la integridad física, psicológica y sexual, producidas en el seno familiar, incluidos el maltrato y la explotación (Mora, 2020). La Organización Mundial de la

<sup>1</sup> Dra. Juana Marín Turriza es profesora investigadora de tiempo completo en la División Académica de la Universidad Popular de la Chontalpa, Tabasco, México. (correo)

<sup>2</sup> Dr. Euler Ferrer Córdova es profesor investigador en la División Académica de la Universidad Popular de la Chontalpa, Tabasco, México.(correo)

<sup>3</sup> M. A. Juan Antonio Hernández Hernández es profesor de asignatura en la División de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias de la Universidad Popular de la Chontalpa, Tabasco, México. junno50@gmail.com.

<sup>4</sup> Mireya

Salud estableció que la violencia de género es un problema de salud pública y por lo tanto prioritario para ser atendido y erradicado (Indesol, 2014). La convención Belém Do Pará, fue creada en 1994 como respuesta a la problemática de violencia contra la mujer considerada como una ofensa a la dignidad humana y una manifestación de las relaciones desiguales entre hombres y mujeres (Mora, 2020).

La declaración hecha por las Naciones Unidas en 1993 sobre la erradicación de la violencia contra las mujeres definió a la violencia como cualquier acto que provoque daño o sufrimiento físico, mental o sexual en la mujer (Casique y Ferreira, 2006). En México, la Constitución establece que los derechos humanos deben ser garantizados y protegidos, que estén reconocidos en la Constitución y en los tratados internacionales de los que México forme parte. Con el propósito de erradicar la discriminación de género y reconocer los derechos humanos de las mujeres, el 11 de junio de 2003 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Ley para Prevenir y Erradicar la Discriminación que promueve el desarrollo de las personas así como su participación en la vida política, económica, cultural y social del país (Indesol, 2014).

La Ley General del Acceso de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia fue aprobada el 19 de diciembre de 2006 y establece la igualdad jurídica entre hombres y mujeres y el respeto a la dignidad humana de las mujeres, la no discriminación, la libertad y el empoderamiento con el objetivo de favorecer su desarrollo y bienestar.

### Establecimiento del problema

En México se establecieron las alertas de violencia de género contra las mujeres como un mecanismo de derechos humanos orientadas a frenar y erradicar los actos que constituyen violencia y agravio en contra de las mujeres (Comisión Estatal de los Derechos Humanos de Tabasco, 2016), siendo el Estado de México, Morelos y Jalisco en emitir las primeras alertas de este tipo.

La aparición del virus sars-cov2, provocó que México adoptara medidas de cierre de actividades y confinamiento en los hogares para evitar una propagación acelerada de esta enfermedad; de acuerdo a Olvera (2020), durante el 2020, se evidenció un aumento significativo en las llamadas de emergencia hecha por mujeres en contra de su pareja o cónyuge. La información acerca de dichas llamadas de denuncia se muestra en la tabla 1:

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
15,851	17,801	20,504	15,236	16,062	18,882	19,603	19,844	20,089	20,589	18,179
									<b>Total</b>	<b>202,640</b>

Tabla 1: Llamadas de denuncias de violencia de género. Olvera (2020) con datos del SESNSP

Esto da un promedio de 214 denuncias diarias entre enero y noviembre del 2020.

De acuerdo a la Comisión de Derechos Humanos de Tabasco (2016), parte de la situación de violencia de género contra las mujeres es que no se cuenta con datos de consignaciones ni sentencias condenatorias y aunque existen programas y campañas, se desconocen los resultados obtenidos; tampoco existen protocolos para canalizar los casos a las instancias correspondientes y se desconoce la existencia de una base de información sobre los casos de violencia contra la mujer y feminicidios. Aunado a lo anterior se tiene la percepción de que en muchos casos las víctimas no realizan ningún tipo de denuncia.

La violencia se encuentra presente en todos los niveles sociales por lo que es necesario destacar la importancia de esta problemática como un tema de interés social que afecta diferentes círculos sociales y familiares, siendo este el primer generador de la llamada cultura machista. El presente trabajo pretende conocer los factores que ocasionan la violencia en contra del género femenino tomando como delimitación geográfica algunas localidades del municipio de Huimanguillo, Tabasco. En el marco geográfico del presente estudio, no se tiene información estadística suficiente que muestre cuál de los géneros presenta más violencia y en qué rango de edad; es por ello que surge la inquietud de realizar este estudio enfocado en destacar los factores que provocan que las mujeres sean más vulnerables a algún tipo específico de violencia.

### Referente teórico

De acuerdo con Cruz, Morales, Arriaga y Chan (2013) son varias las teorías que se formularon en búsqueda de explicar el fenómeno de la violencia de género pero tales teorías se enfocaron principalmente en identificar un solo factor causal centrado en el responsable o la víctima. Entre tales teorías se menciona la teoría de géneros que se enfocan al análisis del desequilibrio de poder entre el hombre y la mujer, las teorías sociológicas que consideran como variables que explican la violencia a el nivel socioeconómico, el nivel de estudios y el estatus laboral y las teorías antropológicas que se enfocan en la normalización cultural de la violencia (Cruz, et al, 2013).

Los estudios acerca de violencia de género se establecieron en la segunda mitad de la década de los 80's, estos estudios no fueron profundos y regularmente eran de carácter descriptivo o exploratorio con cierto sesgo lo que limita las comparaciones y la proyección de resultados, debido en gran parte a que no se empleaba una metodología que permitiera realizar valoraciones futuras (Rico, 1996). Se define como violencia de género a aquellas actitudes, regularmente mostradas por personas de género masculino hacia el género femenino, que denigran y lastiman física, verbal y emocionalmente a quien es objeto de mujeres que históricamente proviene de las sociedades donde ha predominado el patriarcado (Rico, 1996).

Buendía (2018) coincide al mencionar que los orígenes de la violencia contra las mujeres surgen en el patriarcado caracterizado este origen por aquellas conductas que hacen que los hombres sometan y opriman a las mujeres considerando que esta sistema se sostiene por la desigualdad natural entre hombres y mujeres. Mamani (2018) refiere que las características de las mujeres en países de América Latina que son víctimas de violencia de género indican que son mujeres de en un rango de edad de 23-40 años, estrato socio económico medio-bajo, nivel educativo medio (primaria y secundaria) y situación laboral precaria, entendiéndose esta última por largas jornadas de trabajo, sueldos bajos y ninguna o poca seguridad social. Por otro lado, Infante (2019) señala que la autoestima juega un papel importante ya que aquellas mujeres que muestran poca estima propia son quienes más violencia sufren en comparación con aquellas que tienen mayor autoestima.

Navarro (2016) citado por Mamani(2018), muestra que la violencia contra las mujeres predomina mayormente en las que son originarias de zonas rurales o marginadas. Por tipo de violencia, diversos estudios muestran valores semejantes: alrededor del 65% de los casos se refiere a violencia psicológica, 35% violencia física.

La tabla 2 presenta las formas más comunes en que se expresa la violencia en razón de género mencionados en algunos estudios. Se han delimitado dos tipos de violencia, física y psicológica, que forman el objeto de esta investigación.

Tipo de violencia	Manifestación	Estudios
Violencia física	Puñetazos, golpes, patadas, amagos de estrangulamiento.	Amor, Echeburúa, 2001
	Es derivada del escalamiento de la violencia psicológica.	Gallegos, Sandoval, Espín, García, 2019
	Empujar, golpear, abofetear.	Delgado, aguar, Castellano, Luna 2006
	Golpes, patadas, cachetadas, pellizcos, intentos de estrangulamiento.	Rey-Anacona, 2013
Violencia psicológica	Golpes, exposición a trabajos peligrosos.	Mejía, Allpas-Gómez, Cáceres, Perú, 2016
	Reproches, insultos, amenazas, desprecio por la apariencia, falta total de atención a las necesidades afectivas.	Amor, Echeburúa, 2001
	Insultos, humillación, devaluación, indiferencia, rechazo, infidelidad.	Gallegos, Sandoval, Espín, García, 2019

	Maltrato verbal, control sobre los contactos familiares y de amistad, hostigamiento constante.	Delgado, Aguar, Castellano, Luna 2006
	Control, aislamiento social, humillación, destrucción de la confianza en sí misma.	Rey- Anacona, 2013
	Gritos, comentarios despectivos, insultos, humillación, amenazas, burlas.	Mejía, Allpas-Gómez, Cáceres, Perú, 2016

Tabla 2. Estudios acerca de violencia física y psicológica y sus manifestaciones: Elaboración propia

### Descripción del método

El estudio realizado fue de carácter descriptivo, transversal, no experimental, utilizando un instrumento conformado por 45 ítems estructurado de la siguiente manera, 22 ítems de respuestas dicotómicas, 19 ítems con varias alternativas de respuesta y 4 ítems de respuestas abiertas simples, aplicado en forma administrada por el entrevistador en los domicilios familiares en las comunidades que se determinaron en el estudio. Se tomó como población objetivo a mujeres en un rango de edad conveniente entre los 17 y 50 años por ser, de acuerdo a los estudios previos, el rango de edad con más incidencias de violencia de género; la selección de viviendas familiares para aplicar el instrumento se hizo de manera no aleatoria pero conforme a la disposición de las mujeres a participar. Así mismo, se seleccionó de manera arbitraria las comunidades de Alfa y Omega, Benito Juárez, Chinal, Pomoca y La Grey pertenecientes al municipio de Huimanguillo, Tabasco.

El análisis descriptivo de los datos se realizó empleando el paquete estadístico SPSS v.21 obteniendo tablas de contingencia y estadísticos descriptivos. La recopilación de la información se realizó previo consentimiento de las personas indicándoles en todo momento que se protegía la información proporcionada así como su identidad y que el estudio tiene fines académicos. Los cuestionarios se administraron en las localidades: Alfa y Omega con 18, Benito Juárez con 16, Chinal con 19, Pomoca con 62 y La Grey con 20 cuestionarios contestados, teniendo un total de 135 cuestionarios contestados

### Resultados

Se presentan los resultados del estudio iniciando con un análisis descriptivo general, continuando con los resultados hallados de acuerdo al tipo de violencia; violencia psicológica y violencia física. Posteriormente se mencionan aspectos relacionados con los programas asistenciales de apoyo a víctimas de violencia de género.

Los datos obtenidos indican que dentro del núcleo familiar el 55.03% de las mujeres encuestadas afirma que los bienes son adquiridos en pareja, y el 29.55% afirma que son ellas quienes los adquieren. Por otro lado, el 66.92% de las personas encuestadas indica que la pareja prioriza en primer lugar los gastos propios del hogar. En cuanto a los ingresos familiares, el 57.78% manifestó que alcanza justo para cubrir sus necesidades básicas lo que revela que pertenecen a un nivel socio económico medio-bajo, además que el 74.81% considera como regular su situación económica actual contra el 17.78% que la considera como buena.

En cuanto a la situación laboral, el 44.36% de las personas encuestadas mencionaron que trabajan dentro de la casa o ayudan en el trabajo de la casa contra el 15.79% que indicó que trabajan fuera de casa; de estas últimas, el 83.46% manifestó no haber tenido dificultades para conseguir empleo. Este es un indicador relacionado con la adquisición de bienes y que posiblemente refleje el nivel de ingresos personal.

#### *Violencia psicológica*

Los resultados obtenidos en los ítems que determinan la violencia psicológica, se encontró que el 64.44% considera que ha sufrido algún tipo de violencia psicológica.

De acuerdo a las formas en que se manifiesta este tipo de violencia, se menciona primeramente la amenaza o intimidación, encontrándose que 78.52% se encuentra dentro de este grupo y que específicamente, en lo que



corresponde a insultos, humillaciones o desvalorización, el mayor porcentaje se ubica en el aspecto de recibir amenaza de ser abandonada (21.69%), ser corrida de su casa (15.66%) y que se invada su privacidad, concretamente mediante la revisión de su teléfono celular (14.45%).

### Violencia física

En cuanto a las manifestaciones de violencia física, el 6.67% indicó que como resultado del ataque requirió hospitalización contra el 93.33% que no, el 48% ha sido agredida con un palo y el 36% con machete. De quienes han sufrido este tipo de violencia, el 27.41% manifestó tener secuelas permanentes a consecuencia del ataque, además de que 12.12% indicó que a consecuencia de los golpes sufrió un aborto. Este último dato es un indicador de que se trata de un problema grave en el sentido de atentar contra la vida tanto de la madre como del producto.

### Conclusiones

El estudio revela que la violencia de género en contra de las mujeres sigue siendo persistente en el estado a pesar de las compañías tanto oficiales como de diversos grupos de activismo social que durante años han tratado de eliminarla y a pesar de la existencia de leyes que castigan este tipo de conductas contra las mujeres. Las leyes existentes se han extendido a otros grupos catalogados como vulnerables como las niñas. Se percibe que las personas que fueron encuestadas mostraron tener poca disposición de presentar denuncias ya que sienten el temor de ser abandonadas y por considerar que tendrán pocas oportunidades para salir adelante por la falta de oportunidades de empleo ya que sólo alrededor del 16% trabajan fuera de sus casas.

Es importante señalar que dentro del contexto geoeconómico en el que se realizó el estudio prevalece la necesidad de que los padres de familia constituyan la mayor proporción del ingreso en los hogares y que las madres sean las que se encarguen de las labores domésticas y el cuidado de los hijos, evidenciando la pocas oportunidades de acceder a estudios académicos superiores.

También se puede ver de acuerdo a los resultados, que estos comportamientos de violencia de género en apariencia no son de alta gravedad como para requerir hospitalización de las víctimas; aunque no es posible ser completamente objetivos en este aspecto, ya que la intimidación juega un papel muy importante para poder denunciar este tipo de violencia.

### Referencias

1. Acharya, Arun Kumar y Stevanato, Adriana Salas. Violencia y tráfico de mujeres en México: una perspectiva de género. *Revista Estudios Feministas* [online]. 2005, v. 13, n. 3 [Accedido 8 Julio 2021], pp. 507-524. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S0104-026X2005000300003>. Epub 05 Mayo 2006. ISSN 1806-9584. <https://doi.org/10.1590/S0104-026X2005000300003>.
2. ACNUDH, 1993. <https://www.ohchr.org/sp/ProfessionalInterest/Pages/ViolenceAgainstWomen.aspx>
3. Amor, P. J., Echeburúa, E., Corral Gargallo, P. de, Sarasua, B., & Zubizarreta, I. (2001). Maltrato físico y maltrato psicológico en mujeres víctimas de violencia en el hogar : un estudio comparativo. *Revista De Psicopatología Y Psicología Clínica*, 6(3), 167-178. <https://doi.org/10.5944/rppc.vol.6.num.3.2001.3913>
4. Buendía Rodríguez, Alma Delia. (2018). Encerrada pero libre: el modelo de atención de la violencia contra las mujeres en el Estado de México. *La ventana. Revista de estudios de género*, 6(48), 92-138. Recuperado en 07 de julio de 2021, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-94362018000200092&lng=es&tlng=](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-94362018000200092&lng=es&tlng=).
5. Casique Casique, Leticia y Furegato, Antonia Regina Ferreira. Violence against women: theoretical reflections. *Revista Latino-Americana de Enfermagem* [online]. 2006, v. 14, n. 6 [Accedido 8 Julio 2021], pp. 950-956. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S0104-11692006000600018>. Epub 09 Feb 2007. ISSN 1518-8345. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692006000600018>.
6. Comisión estatal de Derechos Humanos de Tabasco. 2016. <http://www.cedhtabasco.org.mx/datasys/programas/VdGyF.pdf>
7. Cruz León, Aralucy, Morales-Ramón, Fabiola, Arriaga-Zamora, Rosa Ma., Chan-García, Adriana C. (2013). Prevalencia de violencia conyugal en mujeres de 15 a 45 años en una localidad de Balancán, Tabasco. *Salud en Tabasco*, 19(2), 44-50. [fecha de Consulta 7 de Julio de 2021]. ISSN: 1405-2091. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48729883003>
8. Gallegos V., A., Sandoval C., A.B., Espín M., M.F. y García M., D.A. (2019). Autoestima y violencia psicológica contra mujeres universitarias en sus relaciones de pareja. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 1(3), 139-148.
9. Goyas, L., Zambrano, S., Cabanes, I. (2018). Violencia contra la mujer y regulación jurídica del feminicidio en Ecuador. *Revista de investigación en derecho, criminología y consultoría jurídica*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. ISSN 2594-0708, 12(23), 129-150.
10. Indesol. Tabasco. 2014. <https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/users/iemtabasco/Meta%20AIII5%20Programa%20Subregional%20Sierra.pdf>
11. Olvera Lizama, B. (2020). Violencia contra las mujeres en México, la otra cara de la pandemia. *Juris Tantum*, 34(32), 35-43. <https://doi.org/https://doi.org/10.36105/iut.2020n32.03>

12. Programa para prevenir y erradicar la VG. Indesol. Tabasco. 2014. <https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/users/iemtabasco/Meta%20AIII5%20Programa%20Subregional%20Sierra.pdf>
13. Rey-Anaconda, César Armando. (2013). Prevalencia y tipos de maltrato en el noviazgo en adolescentes y adultos jóvenes. *Terapia psicológica*, 31(2), 143-154. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-48082013000200001>
14. Tiscareño-García, E., & Miranda-Villanueva, O. (2020). Victims and perpetrators of femicide in the language of the Mexican written press. [Víctimas y victimarios de feminicidio en el lenguaje de la prensa escrita mexicana]. *Comunicar*, 63, 51-60.

# Análisis Diferencial de la Respuesta Estructural de un Edificio de Concreto Reforzado Implementando un Q=2 y Q=3, Acorde con las NTC-17

Dr. Sergio Márquez Domínguez<sup>1</sup>, Dr. José Eriban Barradas Hernández<sup>2</sup>, M.I.A. Jesús Martín Santamaría López<sup>3</sup>, M.A.C. Miriam Ramírez Rojas<sup>4</sup>, M.I. Mauro Alexis Díaz González<sup>5</sup>, Ing. Pablo López Islas<sup>6</sup>,

**Resumen**—En este artículo se presenta el estudio comparativo del comportamiento estructural de dos edificios estructurados a base de marcos tridimensionales de concreto reforzado, modelados en un software especializado en Ingeniería Estructural, empleando dos factores de comportamiento sísmico Q=2 y Q=3 con la finalidad de investigar el comportamiento estructural de los edificios manifestado por las distorsiones laterales derivadas del impacto sísmico. La respuesta sismorresistente se simuló bajo el Espectro de Diseño Elástico Reducido, generado por el PROgrama de Diseño SISMico, (PRODISIS) idealizado para un suelo clasificado como Tipo II, acorde con el Manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad (CFE)[2] con el fin de evaluar los Estados Límite de Servicio y Colapso establecidos en el Reglamento de Construcción del Distrito Federal (RCDF) [1] y sus Normas Técnicas Complementarias (NTC)[3].

**Palabras clave**—Edificio, Concreto Reforzado, Comportamiento Estructural, Distorsiones, Sismo, Estructuración

## Introducción

México es un país dinámico que ha sido impactado por la energía de sismos a lo largo de su historia, lo que lo ha llevado a realizar importantes aportaciones al respecto a través de la investigación en mejora de las cualidades sismorresistente de las edificaciones y que lo ha enarbolado en una posición de respeto a nivel mundial. Algunos sismos han sido devastadores ocasionando numerosas pérdidas de vidas y cuantiosos daños económicos. Por tal razón, se han desarrollado criterios de diseño sísmico plasmados en manuales y reglamentos que han evolucionado de la mano del impacto y las consecuencias que han dejado los terremotos en el país. Los edificios de concreto reforzado pueden ser configurados con una gran variedad de formas y tamaños. Cabe destacar que estas edificaciones deben cumplir con un proceso riguroso de análisis y diseño previo a su construcción, dicho proceso es considerado como fundamental en el que se visualizan aspectos relevantes de planeación y estructuración, donde se definen las cargas que influirán e impactarán directamente en el comportamiento de la estructura.

Es este artículo se realiza un análisis comparativo a dos edificios modelados mediante software especializado en Ingeniería Estructural. Los edificios son planeados para satisfacer la función de uso de sus entresijos catalogados como oficinas. Cada modelo será analizado considerando un factor de comportamiento sísmico distinto (Q=2 y Q=3) ubicados en el Municipio de Orizaba, Veracruz, idealizado para un suelo Tipo II.

## Estructuración de los edificios y criterios de diseño.

El análisis diferencial del edificio, se realizó, mediante el modelado de 2 configuraciones estructurales distintas, cada una con características particulares que permiten que el edificio presente un comportamiento diferente observado a través de los modos de vibrar. Arquitectónicamente, los edificios serán similares, estructurados a base de marcos rígidos con muros de concreto reforzados de 20cm de espesor.

<sup>1</sup>El Dr. Sergio Márquez Domínguez es investigador en el Instituto de Ingeniería, Región Veracruz, Universidad Veracruzana, Veracruz, México, [semarquez@uv.mx](mailto:semarquez@uv.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup>El Dr. José E. Barradas Hernández es investigador en el Instituto de Ingeniería, Región Veracruz, Universidad Veracruzana, Veracruz, México, [erbarradas@uv.mx](mailto:erbarradas@uv.mx)

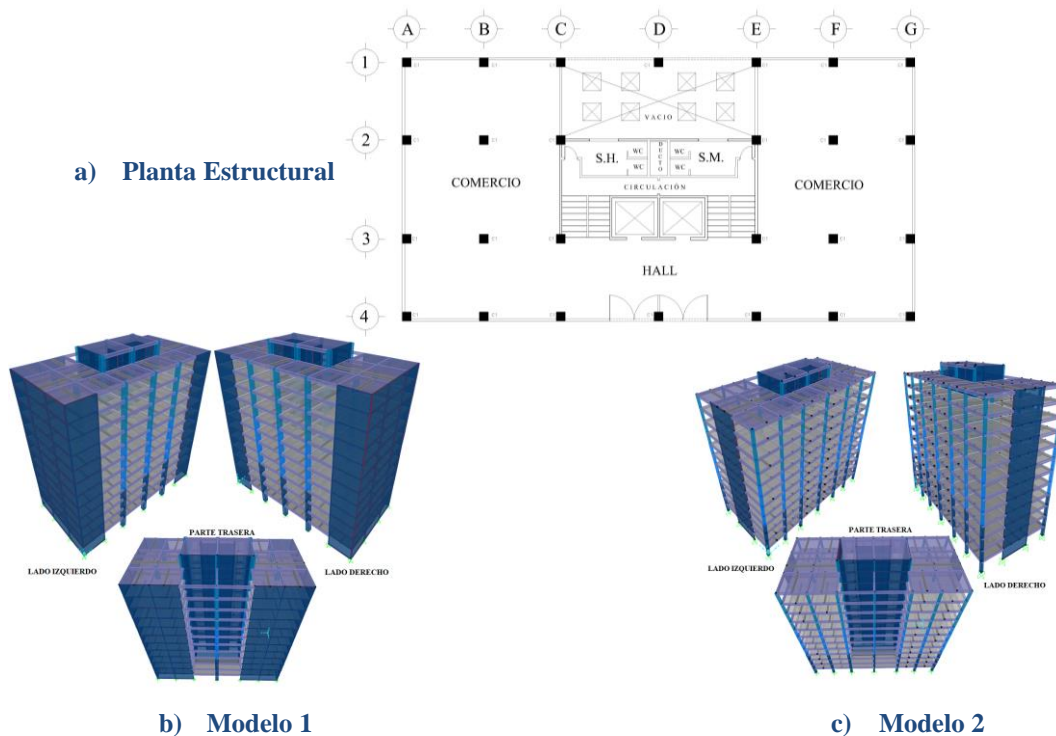
<sup>3</sup>El M.I.A. Jesús Martín Santamaría López es docente de la Facultad de Ingeniería de la Construcción y el Hábitat. Región Veracruz de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México, [jsantamaría@uv.mx](mailto:jsantamaría@uv.mx)

<sup>4</sup>La M.A.C. Miriam Ramírez Rojas es docente de la Facultad de Ingeniería, Región Orizaba - Córdoba, Universidad Veracruzana, Veracruz, México, [miriramirez@uv.mx](mailto:miriramirez@uv.mx)

<sup>5</sup>El M.I. Mauro Alexis Díaz González es Especialista en el Área de Diseño Estructural, Zamora, Michoacán, México. [maal\\_27@hotmail.com](mailto:maal_27@hotmail.com)

<sup>6</sup>El Ing. Pablo López Islas es Ingeniero Egresado de la Facultad de Ingeniería, Región Orizaba - Córdoba, Universidad Veracruzana, Veracruz, México, [pablo.soccer11@hotmail.com](mailto:pablo.soccer11@hotmail.com)

Las secciones transversales de las columnas y traves para cada modelo se especifican en el Cuadro 1. Los entrepisos soportan una losa plana de concreto reforzado. La Figura 1 (a), muestra detalladamente la planta estructural del edificio, donde los marcos están distribuidos en 6 claros en el eje longitudinal, con una distancia de 5.20m para 4 de estos y 2 de 6.6m ubicados en las dos crujías centrales. Para el eje trasversal se cuenta con tres claros, los extremos tienen una distancia de 5.2m y el claro central 6.6m. La altura asignada de entrepiso es de 2.8m considerando 12 niveles, registrando una altura total de 33.6m. El área de construcción del edificio engloba 34m de frente por 17 metros de fondo, para un área total de 578m<sup>2</sup>.



**Figura 1. Configuración estructural de los Edificios.**

El Modelo 1 se estructuró mediante muros de concreto reforzado en los costados como en la parte posterior y frontal, tal como se muestra en la Figura 1 (b). El Modelo 2 consistió únicamente de muros de concreto en el núcleo central y en los lados cortos o trasversales de cada costado del edificio, como se muestra en la Figura 1 (c).

	<b>Modelo 1</b>		<b>Modelo 2</b>	
Carga Viva (kg/cm <sup>2</sup> )	100	Azotea	100	Azotea
	250	Oficinas	250	Oficinas
	250	Comercio	250	Comercio
Carga Muerta (kg/cm <sup>2</sup> )	526	Azotea	526	Azotea
	780	Oficinas	780	Oficinas
	680	Comercio	680	Comercio
Resistencia concreto (kg/cm <sup>2</sup> )	350		350	
Columnas nivel 1-4 (cm)	80x80		50x50	
Columnas nivel 5-8 (cm)	75x75		45x45	
Columnas nivel 9-12 (cm)	70x70		40x40	
Trabes primarias (cm)	50x25		50x25	
Vigas secundarias (cm)	40x20		40x20	

**Cuadro 1. Información estructural de los modelos.**

### Método Modal Espectral

Para el cálculo de cargas permanentes y de servicio se tomó en consideración el criterio que establece las NTC-CADE, 2017 [2], La clasificación de los edificios se define para oficinas dentro del Grupo B conforme lo indica el (Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, 2018) [1]. Las cargas estimadas para los diferentes sistemas de piso son: 1) losa de azotea ( $696 \text{ kg/m}^2$ ), 2) losa de entrepiso para oficinas ( $949 \text{ kg/cm}^2$ ) y 3) losa de entrepiso destinado a comercio ( $1030 \text{ kg/m}^2$ ). Mediante un Análisis Modal Espectral se simula la respuesta sismorresistente del edificio ubicado en el Municipio de Orizaba, Veracruz. Para la construcción del Espectro de Diseño Elástico Reducido generado a partir de dos factores de comportamiento sísmico  $Q=2$  y  $Q=3$ , sobrerresistencia  $R_o=2$  y factor por redundancia  $\rho=1.25$ . En la Figura 2, se muestran los espectros para cada modelo y los coeficiente sísmicos, obtenidos mediante el PROgrama de DIseño SISMico, (PRODISIS) basado en la normativa (Comisión Federal de Electricidad, 2015) [2] e idealizado para un suelo clasificado como Tipo II, para una velocidad de propagación de ondas de corte ( $V_s$ ) de  $700 \text{ m/s}$  y espesor del estrato de terreno equivalente ( $H_s$ ) igual a  $5 \text{ m}$ , resultando en un periodo del suelo  $T_s=0.03\text{s}$  en el espectro regional transparente. El Método Modal Espectral considera las propiedades dinámicas de la estructura, modos de vibrar y su contribución a la respuesta estructural de la edificación.

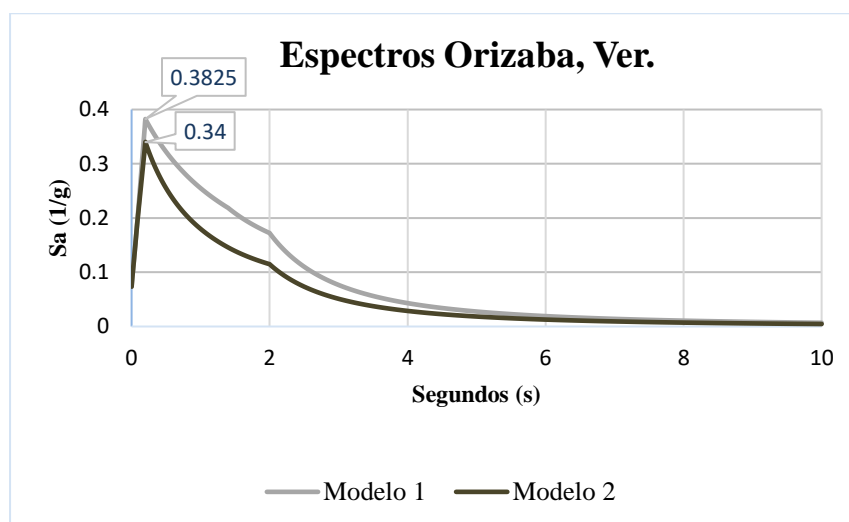


Figura 2. Espectros de Diseño Sísmico Generados en el Municipio de Orizaba, Veracruz

### Análisis de los modelos

Para este análisis, se emplea un software especializado para el modelado de ambas estructuras enfocando el comportamiento ante el impacto sísmico de las estructuras respetando las (NTC-DS, 2020) [4]. Como resultado del análisis comparativo de la respuesta entre un modelo y otro, destaca la variación del comportamiento estructural dependiente del tipo de configuración estructural implementada (ver Figura 1 y Cuadro 1). El análisis diferencial es vital para la obtención de los desplazamientos, distorsiones y elementos mecánicos (Fuerzas Axiales, Cortantes y Momentos Flexionantes) que sufre la estructura ante el impacto de un sismo.

### Resultados

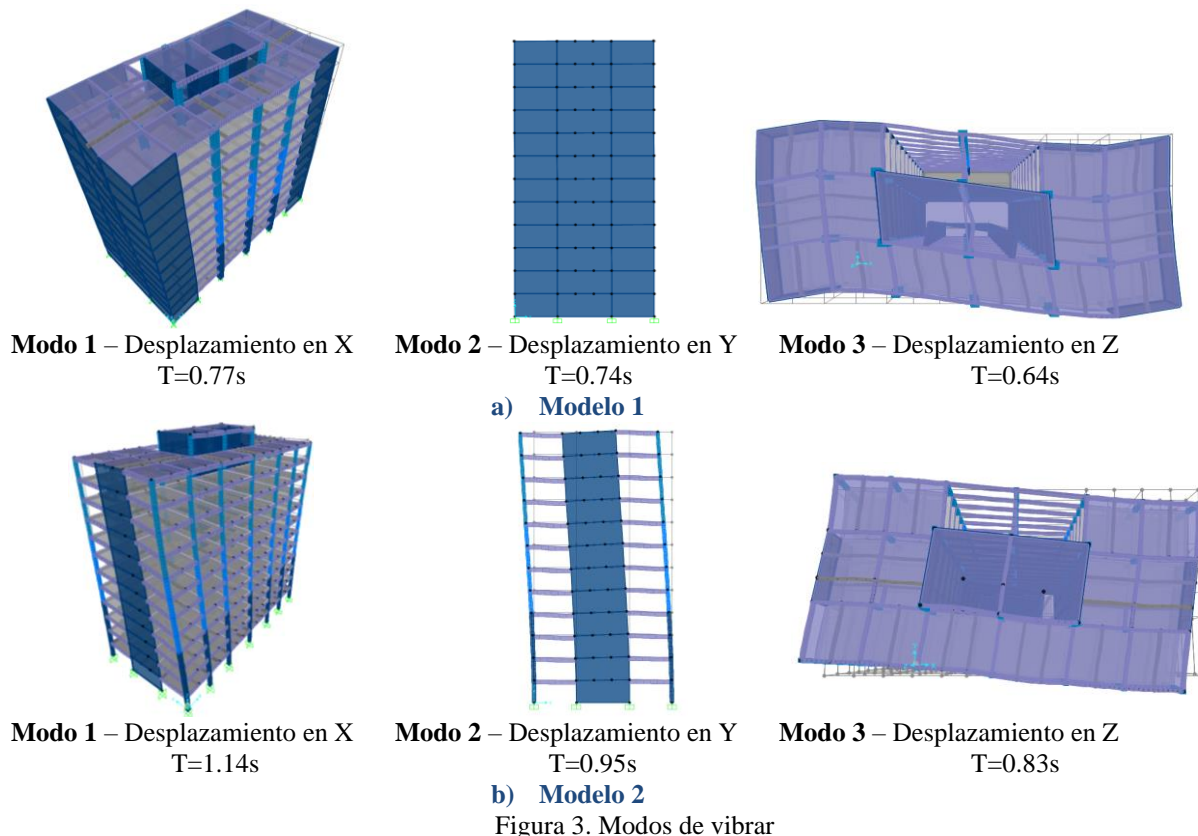
En el Cuadro 2 se muestra una comparativa del impacto del Coeficiente Sísmico implementado a los modelos, donde se destacan las distorsiones máximas desarrolladas. Para el análisis de las distorsiones límite de prevención de colapso se debe respetar los valores límite establecidos por las NTC-DS, 2020 [4], en donde estos límites varían de acuerdo al factor de comportamiento sísmico para  $Q=3$ , el valor de  $\gamma_{\max} = 0.015$  y para  $Q=2$  el valor de  $\gamma_{\max} = 0.01$ . Las NTC-DS, 2020 incluso definen el Estado Limite de Servicio como un valor de distorsión máxima  $\gamma_{\max}=0.004$ .

Concepto	Modelos	
	1	2
Factor de Coeficiente Sísmico	2	3
Peso total (Ton)	11297	12,813
Periodo fundamental de vibración (s) [2][5]	0.77	1.39
Distorsión máxima de entrepiso (Estado Limite de Colapso - ELC)	0.0099	0.0072
Distorsión ( $\gamma_{max}$ ) permitido acorde con (NTC - ELC)	0.010	0.015
% de participación de la distorsión máxima respecto a la permisible (ELC)	99%	48%
Distorsión máxima de entrepiso (Estado Limite de Servicio - ELS)	0.0015	0.0011
Distorsión ( $\gamma_{max}$ ) permitido acorde con (NTC - ELS)	0.004	0.004
% de participación de la distorsión máxima respecto a la permisible (ELS)	37.5%	27.5%

Cuadro 2. Resultados del comportamiento estructural de los modelos

### Discusión

En el Cuadro 2, se presentan los resultados de la respuesta sísmica de los modelos analizados, resultando que el Modelo 2 se comporta de mejor manera acorde con las distorsiones observadas. El Modelo 1 presentó torsión debido a la rigidez de su cara posterior provocando que el desplazamiento no sea uniforme con la parte frontal desarrollando una gran rigidez aportada por sus muros. Tal como se muestra la Figura 3. Se observó la presencia de torsión en ambos modelos para el primer modo de vibrar. Las distorsiones cumplen con los estados límite de colapso y servicio establecidas en las NTC-DS 2020 [4], sin embargo, sobre el eje fuerte de la estructura (largo) su comportamiento es ideal, mientras que el lado débil (corto) las máximas distorsiones se presentan en la parte superior del edificio, propiciando latiguelo que podría causar daños estructurales severos en las estructuras. El Modelo 2 destaca por su buen comportamiento, presentando distorsiones dentro de los límites permisibles, derivado de un correcto comportamiento en sus tres modos de vibrar principales.



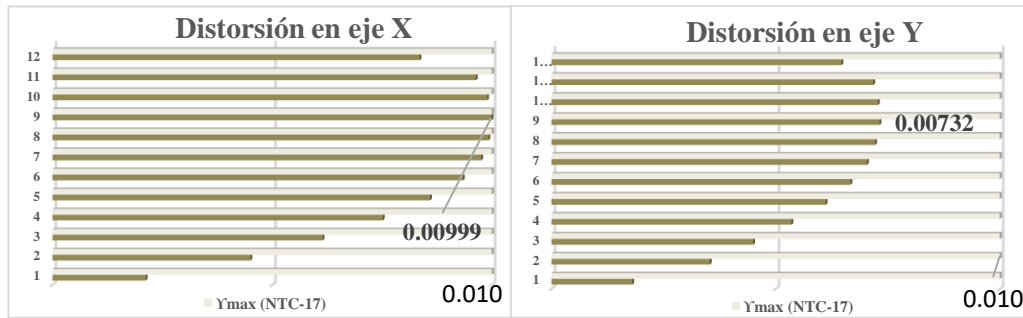


Figura 4. Distorsiones presentadas por el Modelo 1 (Dirección X y Y) (ELC- 0.01)

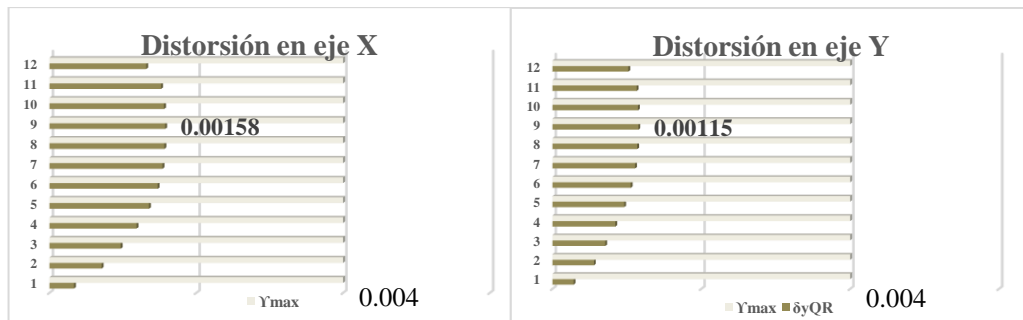


Figura 5. Distorsiones presentadas por el Modelo 1 (Dirección X y Y) (ELS - 0.004)

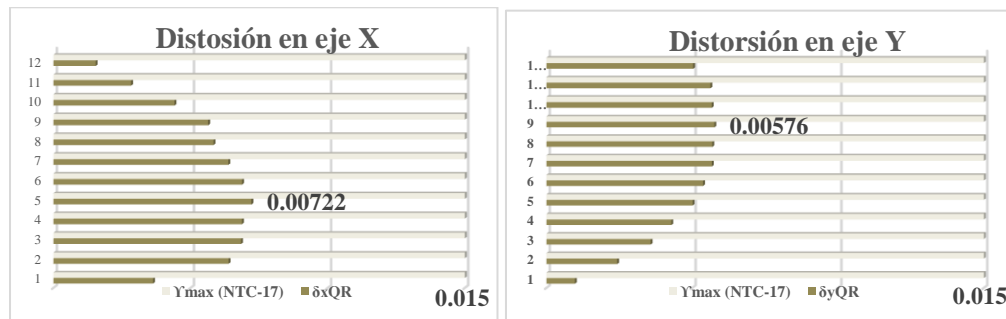


Figura 6. Distorsiones presentadas por el Modelo 2 (Dirección X y Y) (ELC- 0.015)

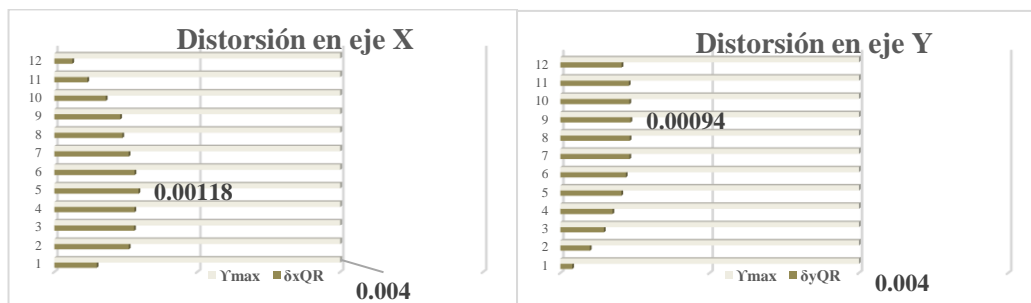


Figura 7. Distorsiones presentadas por el Modelo 2 (Dirección X y Y) (ELS- 0.004)

## Conclusiones

En el Cuadro 2 se analiza la respuesta de las dos configuraciones estructurales, donde se puede observar la influencia que tiene los factores de comportamiento sísmico. En las Figuras 4 y 5 se aprecia la respuesta estructural derivada del impacto de los coeficientes sísmicos que a manera de distorsiones se aprecia que el Modelo 1 está trabajando en el límite permitido para colapso y la estructuración dada para dicho modelo no es la más óptima desde el punto de vista costo-beneficio debido a la gran cantidad de muros de concreto, que lo rigidizan la cual se refleja en el periodo de vibrar de la estructura siendo este muy bajo, produciendo incluso torsión.

En el caso del modelo 2, las distorsiones que se presentan son adecuadas como se puede apreciar en las Figuras 6 y 7, viéndose alejadas del Estado Límite de Colapso incluso con una estructuración con secciones transversales menores a las del Modelo 1.

El primer modo de vibrar del Modelo 1 presenta torsión, en cambio el Modelo 2, sus modos fundamentales de vibrar son los adecuados en cada uno de sus ejes principales.

A manera de conclusión, se puede inferir que el impacto del Coeficiente Sísmico ( $Q$ ) junto con la configuración estructural son relevantes ya que impactan en el comportamiento de la estructura ante el impacto sísmico. Esto se ve reflejado por las distorsiones límites establecidas en los reglamentos vigentes; amplificadas o reducidas por cada factor sísmico ( $Q$ ) implementado. Siendo  $Q=3$  el que más desplazamientos permite a comparación del  $Q=2$ . Cabe recalcar que a medida que se diseñe bajo un factor ( $Q$ ) mayor esto con lleva a un nivel de detalle significativo en el proceso de diseño de cada elemento y cada unión de toda la estructura procurando que la transmisión de energías en esta sea la más adecuada para evitar colapso.

## Referencias

- [1] Arnal Simon , L., & Bentancourt Suárez , M. (2018). *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal* . Mexico D.F.:Trillas .
- [2] ELECTRICIDAD, C. F. (2015). *MANUAL DE DISEÑO DE OBRAS CIVILES*. Río Ródano núm. 14, Col. Cuauhtémoc, C. P. 06598, México, D. F.: Impreso en México, 2015 CFE.
- [3] Gobierno de la Ciudad de Mexico. (2017). *NTC-DC "Normas Tecnicas Complementarias para el Diseño de Estructuras de Concreto"*. Gaceta Oficial de la Ciudad de México.
- [4] Gobierno de la Ciudad de Mexico. (2020). *NTC-DS, "Normas Tecnicas Complementarias para el Diseño por Sismo con comentarios"*. Gaceta Oficial de la Ciudad de México.
- [5] Meli Piralla, R., & Bazán, E. (2002). *Diseño Sísmico de Edificios*. México : Limusa .
- [6] Mena Hernandez , Ulises ; Perez Rocha , Luis Eduardo ; et, Al. (2015). *Capitulo C1.3 Manual de Diseño de Obras Civiles, Comisión Federal de Electricidad* . México : Instituto de Investigaciones Electricas CFE .
- [7] México, G. d. (2017). *NTC- CADE, 2017. Normas Tecnicas Complementarias sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones*. Gaceta Oficial de la Ciudad de México.



# Presentación de Madre Toxicómana sin Control Prenatal con un Abordaje en Identificación de Diagnósticos, Intervenciones y Resultados (NANDA, NIC y NOC)

Aurea Márquez Mora Dra<sup>1</sup>, Mtra. Rosa Graciela Solórzano López<sup>2</sup>,  
Mtra. Laura Marcela Cuellar Espinoza<sup>3</sup>, Dra. Alejandra Gabriela Cuellar Espinoza<sup>4</sup> y Mtra. Lidia Susana Cuellar Espinoza<sup>5</sup>

**Resumen**— El proceso que vive una mujer durante el embarazo se ve lleno de cambios físicos y emocionales siendo estos incrementados cuando es no deseada la llegada de un nuevo hijo(a), esta etapa requiere de cuidados personales y asesorías del personal de salud sobre todo en adolescentes donde ponen en riesgo su vida, el embarazo, la formación y nacimiento de su futuro bebé. En nuestro país aún es frecuente el atender embarazos de mujeres menores de edad que desconocen la planificación familiar así como los riesgos de no contar con una atención prenatal; sumado a esto existe acceso a drogas en este grupo de edad sin conocimiento de todo lo que ese consumo puede generar en su vida.

**Palabras clave**— Toxicomanías, Embarazo, Enfermería

## Introducción

Entre el año 2020 y 2021 el número total de embarazos registrados en adolescentes es de 191, 948 en México. Es un problema nacional el consumo de sustancias adictivas. La toxicomanía materna puede consistir en cualquier combinación de consumo de drogas, químicos, alcohol y tabaco durante el embarazo. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Adicciones (ENA) en el año 2011 se observa que el consumo de sustancias adictivas más frecuentes en mujeres se da entre los 12 y 25 años lo que refleja conductas de riesgo, como el tener relaciones sexuales sin protección incrementando la posibilidad de enfermedades por transmisión sexual, embarazo no planeado y de alto riesgo.

## Descripción del Método

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

La documentación de este caso clínico es impactante ya que muestra la realidad que enfrenta la sociedad al encontrarse con menores de edad que consumen drogas y se enfrentan a un embarazo no deseado como es el caso de esta femenina de 15 años de edad con 38 semanas de gestación que ingresa al servicio de tococirugía del Hospital Civil Fray Antonio Alcalde por referir dolor abdominal en lumbar baja acompañado de la presencia de contracciones. Al realizar la entrevista mediante la guía de valoración por el personal de enfermería se pudo observar varios dominios alterados en la paciente siendo uno de ellos el no contar con atención prenatal que diera un abordaje de cómo iba evolucionando su embarazo y las condiciones en que se encontraba su futuro hijo(a). Comenta la paciente que durante el embarazo ha consumido tabaco, marihuana y alcohol. Su ingesta nutricional expresa que mantiene malos hábitos alimenticios ya que no se alimenta en horarios acordes a su estado de salud ni con los requerimientos nutricionales correspondientes para mantener un embarazo saludable, refiere tener miedo y vergüenza por la situación en la que se encuentra ya que tenía una vaga idea de que las drogas podrían causar algún daño. Tiene un estilo de vida sedentario. El personal de enfermería trabaja en el cuidado a la salud de la madre y su embarazo en el inicio de su tratamiento profiláctico-anestésico a base de clindamicina, ketorolaco alternado con paracetamol.

Presenta salida de líquido transvaginal de color claro con ligera presencia de sangrado; cérvix de 4 cm de dilatación, borramiento de 80%. Es trasladada posteriormente al área de expulsivos donde le realizan la episiotomía

<sup>1</sup> Aurea Márquez Mora Dra es Profesora de Enfermería en la Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco.  
[aurytzelh@gmail.com](mailto:aurytzelh@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Mtra. Rosa Graciela Solórzano López es Profesora de Enfermería en la Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México [rosa.solorzano@academicos.udg.mx](mailto:rosa.solorzano@academicos.udg.mx)

<sup>3</sup> La Mtra. Laura Marcela Cuellar Espinoza es Profesora de Enfermería en la Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México [cuellaresp1@gmail.com](mailto:cuellaresp1@gmail.com)

<sup>4</sup> La Dra. Alejandra Gabriela Cuellar Espinoza es Profesora de Enfermería en la Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México [alejandra.cuellar@academicos.udg.mx](mailto:alejandra.cuellar@academicos.udg.mx)

<sup>5</sup> La Mtra. Lidia Susana Cuellar Espinoza es Profesora de Enfermería en la Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México [lidia.cespinoza@academicos.udg.mx](mailto:lidia.cespinoza@academicos.udg.mx)

por estrechez de canal de parto finalizando con episiorrafia para obtener un producto vivo y vigoroso con APGAR de 7 al minuto 1 ya presentando la necesidad de aplicar maniobras de reanimación neonatal por presencia de cianosis central y aleteo nasal del recién nacido aumentando a un APGAR de 9. Después del intenso trabajo de parto se mantienen estables la madre y el recién nacido (Rn).

En apoyo al cuidado y mejora de la salud de la femenina se trabaja con las intervenciones sugeridas por diagnósticos enfermeros en cuanto a las taxonomía NANDA 2015-2017, diseñando un plan de cuidados basado en los resultados NOC y NIC apegandonos a NANDA 00221 – 00188, NOC: 1500 – 1209 y NIC: 6710- 4470; siendo este proceso una herramienta metodológica de actualidad flexible y dinámica que permite establecer cuidados individualizados con una nota de registro clínico a la paciente.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

En este trabajo se abordó un caso clínico sustentado en las acciones independientes e interdependientes de los profesionales de enfermería para mejorar la salud de una madre con toxicomanías y su hijo, obteniendo una mejora en el estado de salud biopsicosocial de la misma y logrando una atención oportuna para su pequeño. Presentó una buena respuesta de acción ante el cuidado del Recién Nacido al manifestar participación e interés en las necesidades del bebé.

El estado de salud de la paciente es estable y presenta mejor actitud a la vida.

#### *Conclusiones*

Los resultados confirman la respuesta favorable de la femenina al estar bajo el manejo del personal de salud que fue de suma importancia para atender su labor de parto, estabilizar su salud y crearle una cultura de autocuidado con respecto a su nueva situación de vida que la involucra a ella y su recién nacido.

### **Referencias**

Código del catálogo maestro de las GPCE consultadas: IMSS 078-78 infección del tracto urinario bajo durante el embarazo, en el primer nivel de atención.

HERDMAN T. Heather, (2015), NANDA International Diagnósticos enfermeros, Definiciones y clasificación 2015-1017, Barcelona, España, Editorial: Elsevier.

HERNÁNDEZ-NAVARRETE E. Algoritmos NNN Proceso enfermero y Planes de Cuidado de Enfermería para unificar criterios fácil. Ciudad de México. Julio 2017. Disponible para su descarga gratuita en: [enfermerosdecorazon.blogspot.mx](http://enfermerosdecorazon.blogspot.mx).

MOORHEAD Sue, (2014), Clasificación de Resultados de Enfermería (NOC), Barcelona, España, Editorial: Elsevier.

BULECHEK Gloria M, (2014), Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC), Barcelona, España, Editorial: Elsevier.

POSOS G. M. Modelo de cuidado de enfermería. Secretaría de Salud, México 2018. Consultado en línea de [http://www.cpe.salud.gob.mx/site3/programa/modelo\\_cuidado\\_enfermeria.html](http://www.cpe.salud.gob.mx/site3/programa/modelo_cuidado_enfermeria.html)

## Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

### Guía de Valoración Utilizada para el Caso Clínico

#### **DOMINIO 6 Auto percepción**

Auto descripción desesperada, intranquila, con miedo y mucha angustia

Opinión de sí mismo no se

Factores que afectan su autoestima la estancia hospitalaria y el miedo a poder perder a su bebé

Alteraciones senso perceptivas \_\_\_\_\_

Estado de ánimo triste, preocupada y angustiada

¿Cómo se siente en el ambiente hospitalario? Tranquila aun que un poco incomoda por que no hay mucha privacidad

Conocimiento de sus necesidades de auto cuidado Si

Habilidad emocional: Llanto X Tristeza X Emoción \_\_\_\_\_

Conductas de evitación, control o reconocimiento del propio cuerpo \_\_\_\_\_

#### **DOMINIO 9 Afrontamiento/tolerancia al estrés**

##### **Clase 1 Respuesta postraumática**

Reacciones tras un trauma físico o psicológico

Falta de atención \_\_\_\_\_ Agresión \_\_\_\_\_ Alteración del estado de humor x

Hipervigilancia \_\_\_\_\_ Vergüenza \_\_\_\_\_ Desesperanza \_\_\_\_\_

Culpa \_\_\_\_\_ Temor \_\_\_\_\_ Negatividad \_\_\_\_\_

##### **Respuesta física:**

Deterioro funcional \_\_\_\_\_ Dermatitis \_\_\_\_\_ Trastorno del sueño x

Cambio del rol social \_\_\_\_\_ Cansancio x

##### **Clase 2 Respuestas de afrontamiento**

Afrontamiento personal:

Inefectivo \_\_\_\_\_ Defensivo \_\_\_\_\_ Inadaptación \_\_\_\_\_ Duelo \_\_\_\_\_

Negación \_\_\_\_\_ Ansiedad x

Afrontamiento familiar: Aceptación familiar x Integración familiar x

##### **Clase 3 Estrés neurocomportamental**

**Presencia de:**

Movimiento exagerados \_\_\_\_\_ Movimientos descoordinados \_\_\_\_\_

Irritabilidad \_\_\_\_\_ Temblores \_\_\_\_\_ Contracciones x

Bradycardia \_\_\_\_\_ Taquicardia \_\_\_\_\_ Arritmias \_\_\_\_\_

Bradipneas \_\_\_\_\_ Taquipnea \_\_\_\_\_ Apnea \_\_\_\_\_

Color pálido x Cianótico \_\_\_\_\_ Moteado \_\_\_\_\_ Enrojecido \_\_\_\_\_

Cefalea \_\_\_\_\_ Escalofríos \_\_\_\_\_ Sabor metálico en la boca \_\_\_\_\_

**DOMINIO 10 Principios vitales**

¿Sus prácticas religiosas o ideas culturales interfieren con su enfermedad?

No

¿Sus prácticas religiosas o ideas culturales interfieren con su tratamiento?

No

---

¿Relaciona su enfermedad con alguna creencia? No

**Clasificación de la Nanda**

**Clasificación NANDA**

00188 Tendencias a adoptar conductas de riesgo para la salud r/c ingesta excesiva de alcohol, tabaco y marihuana m/p inexistencia o fracaso de la capacidad para afrontar los problemas o determinación de objetivos.

Resultado NOC: 1209 motivación

Intervenciones NIC: 4470 ayuda en la modificación de sí mismo.

-Explicar al paciente la importancia de la auto monitorización del intento de cambiar la conducta.

-Valorar el ambiente social y físico del paciente para determinar el grado de apoyo de las conductas deseadas.

**Clasificación NANDA**

00221 Proceso de maternidad ineficaz

Resultado NOC: 1500 Lazos afectivos padre e hijo

intervención NIC: 6710 Fomentar el apego

-Colocar al RN sobre el cuerpo de la madre inmediatamente después del parto.

-Informar a los progenitores los cuidados del RN.

Tabla 1. Clasificaciones de la Nanda con respecto a respuestas por Dominios y Clases.

**Resultados de NOC**

Indicadores	Mantener a	Aumentar a
120913 Acepta las responsabilidades de sus actos	2	3
12915 Expresa intención de actuar	3	4

Cuadro 1. Tendencia a adoptar conductas de riesgo para la salud. NOC: 1209 Motivación.

### Resultados de NOC

<b>Indicadores</b>	<b>Mantener a</b>	<b>Aumentar a</b>
150015 Responden a las señales del recién nacido	2	3
150005 Mantienen al recién nacido cerca de ellos	2	3

Cuadro 2. Proceso de maternidad ineficaz. Resultado NOC: 1500 Lazos afectivos padre-hijo.

# Reducción de Obsoleto de Producto Terminado en la Unidad de Negocio 5 del Departamento de Logística y Planeación 22 en Empresa Automotriz

Blanca Ivonne Marquez Rodriguez MC<sup>1</sup>, Dr. Felipe Davila Soltero<sup>2</sup>,  
Lic. Beatriz Eugenia Ochoa Rivera<sup>3</sup>, Lic. Hortensia Morales Ramirez<sup>4</sup> y Hellen Abigail Bastida Martínez<sup>5</sup>

**Resumen**—Analizando los obsoletos de producto terminado de la unidad de negocio 5 se observó que cada obsoleto tiene su costo por unidad se analizaron que obsoletos usan la misma tablilla para así poder reutilizarlas o reprogramar los obsoletos en los requerimientos de servicios. Al finalizar este análisis se reprogramo el material obsoleto en las ordenes de servicio, teniendo un proceso de reflash exitoso que ayudo a que la unidad de negocio 5 disminuyera el costo que tenía de sus obsoletos y tuviera menos pérdidas monetarias.

**Palabras clave**—s. reducción, inventario, obsoleto, producto terminado.

## Introducción

Por la cantidad de obsoleto con la que cuenta la unidad de negocio se ve la necesidad de generar un análisis para tener una perspectiva de como aumenta o disminuye el costo de estos obsoletos. Siendo la meta la reprogramación de tablillas de los obsoleto, esto para evitar el desperdicio de producto terminado y pérdida de dinero de la empresa.

## Descripción del Método

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

Nótese que al haber un par de sub-secciones en esta sección del artículo, hemos introducido subtítulos con letra *inclinada*. Las sub-secciones deberán ser arregladas como mostramos aquí. Mostramos en el Cuadro 1 un ejemplo de un análisis estadístico.

### *Referencias bibliográficas*

La logística gira en torno a crear valor. Valor para los clientes y proveedores de la empresa, y valor para los accionistas de la empresa. El valor en la logística se expresa fundamentalmente en términos de tiempo y lugar. Una buena dirección logística visualiza cada actividad en la cadena de suministros como una contribución al proceso de añadir valor según Ballou (2004).

Planear es el elemento del proceso administrativo que consiste en el diseño del futuro mediante el establecimiento de una serie de acciones concatenadas a las que se les asigna tiempo y recursos para el logro de lo que se desea ser, tener o hacer.

Planear es el elemento del proceso administrativo que consiste en el diseño del futuro mediante el establecimiento de una serie de acciones concatenadas a las que se les asigna tiempo y recursos para el logro de lo que se desea ser, tener o hacer según Lerma (2012).

La planeación de la producción se refiere a establecer las unidades que se van a producir en un ciclo de tiempo (horizonte de tiempo definido), con el fin de pronosticar, de una forma general y adecuada, los recursos necesarios que se requieren para el cumplimiento del plan de acuerdo a Cano (2014) La función de los profesionales especializados en el análisis y la planeación de la producción y las operaciones es cumplir con la misión de la organización utilizando los recursos de fabricación de una empresa de la manera más efectiva y eficiente posible según Nahmias (2007).

<sup>1</sup> Blanca Ivonne Marquez Rodriguez MC es profesora de Plan de negocios en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, México  
imarquez@itcj.edu.mx

<sup>2</sup> El Dr. Felipe Davila Soltero es profesor de Gestión del Capital Humano en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, México  
felipe\_soltero@hotmail.com

<sup>3</sup> La Lic. Beatriz Eugenia Ochoa Rivera es profesora de Contabilidad en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, México  
bochoa@itcj.edu.mx

<sup>4</sup> La Lic. Hortensia Morales Ramirez es profesora de Desarrollo Humano en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, México  
hort93@hotmail.com

<sup>5</sup> La C. Hellen Abigail Bastida Martínez es alumna en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, México  
hellenbastida.mtz@gmail.com

En la planeación de la producción es importante aclarar que hay muchos factores que se deben tener en cuenta para obtener una planeación excelente, entre ellos: pronóstico, inventarios, planeación de la capacidad, planeación agregada, programa maestro de la producción (PMP o MPS), planeación de requerimientos de materiales (MRP).

Planear la producción trae muchas ventajas, entre ellas:

- 1) Se define la cantidad de unidades que se producen en determinado tiempo.
- 2) Se planea el cumplimiento de los pedidos para las fechas estipuladas.
- 3) Se pueden calcular las compras de materia prima teniendo como base las existencias de la materia prima necesaria para la producción estimada.
- 4) Se pueden estimar los recursos económicos para financiar la producción.
- 5) Se asignan los recursos convenientes para cumplir el pronóstico establecido inicialmente

Es necesario que toda empresa lleve a cabo un plan para determinar su producción teniendo en cuenta diferentes aspectos como la capacidad de producción, la demanda, los recursos disponibles, las utilidades, entre otros.

Es importante considerar :

1. El periodo para el cual va a planear la producción (hora, día, semana o mes), también llamado horizonte de planeación.
2. La producción pretendida.
3. La cantidad estimada de productos a vender, definiendo la cantidad de unidades por producto a producir en el periodo en el cual se fijó el plan de producción.
4. Si se tienen existencias (inventario) de materia prima, producto procesado, como también el número de unidades de producto final.
5. Las necesidades de materia prima.
6. La necesidad de mano de obra, es decir, (porcentaje de horas extras máximas permitidas, jornada laboral, turnos de trabajo, horas disponibles año, según calendario laboral)
7. Así mismo la necesidad de maquinaria y equipo. Se puede establecer, en forma general, con base en la experiencia de otros periodos según Cano (2014).

#### *Resumen de resultados*

La unidad de negocio 5 brinda atención a diversos clientes como, por ejemplo: FORD, MERCEDES BENZ, NISSAN, GM y entre otros por lo que dichos clientes son distribuidos entre los 5 planeadores que conforman la unidad de negocio.

Una vez realizado el análisis de obsoleto se agruparon los números de parte obtenidos y se calculó su precio unitario para tener una visión más clara de la cantidad en obsoleto monetario que tenía cada planeador y el total del departamento.

El departamento de planeación de producto terminado (unidad de negocio 5) logro re-planear 10 números de parte a las órdenes de servicio esto siendo un equivalente a

\$ 51,435.39 dólares que se disminuyeron de los 23 números en obsoleto con los que se contemplaba y 6 números de parte equivalente a \$146,356.89 dólares de los 23 que se tenían en obsolescencia fallaron en el proceso de reflash para poder irse a las órdenes de servicio por lo que causo que el material se fuera directo a scrap.

#### *Conclusiones*

Se identifico con éxito los obsoletos con los que contaba la unidad de negocio 5 y que se monitorearon a lo largo de 6 meses.

Se tenia como objetivo disminuir el costo de material obsoleto y re-planearlas en las ordenes de servicio para poder darle uso al producto terminado.

Se logro disminuir más del 10% del material que se tenía en obsolescencia de la unidad de negocio 5 en inventario del paso Texas.

Se rechazo la hipótesis nula ya que re-planear el material obsoleto en las ordenes de servicio si logro disminuir el costo.

Con la disminución del material obsoleto se tendrá un inventario más saludable.

La disminución del material obsoleto ayudo a que los planeadores tuvieran mas capacidad en su planeación.

Se logro re-planear de manera exitosa 674 piezas a las órdenes de servicio.

Sin embargo, se mandó a scrap 224 piezas las cuales ya no tuvieron algún uso por la antigüedad con la que contaba ese material.

En valores monetarios se disminuyo un total de 37,329.34 dólares del material obsoleto desde el mes de enero hasta el mes de junio.

En conclusión, reprogramar el material obsoleto en las ordenes de servicio y teniendo un proceso de reflash exitoso ayudo a que la unidad de negocio 5 disminuyera el costo que se tenía de sus obsoletos y tuviera menos pérdidas monetarias.

### *Recomendaciones*

Se recomienda prestar atención a la demanda para notar futuros cambios de los requerimientos a tiempo. Observación de demanda semanalmente para detectar cualquier cambio  
Dar seguimiento diario a lo que se produce vs nuestro plan semanal (heijunka). No sobre producir el producto.  
Se recomienda que manufactura cumpla con el plan semanal para no tener sobreproducción. Prestar atención al inventario con el que se cuenta actualmente, establecer un plan con posibles escenarios a futuro.  
Aplicar la política just-in-time (JIT) para entregar justo lo necesario en el momento necesario.

### **Referencias**

- Ballou, R. H. Logística: Administración de la cadena de suministros . Mexico : Pearson Educacion . 2004.
- Betancourt. Ingenio empresa. Obtenido de [Cómo hacer la Planificación de los requerimientos de material \(MRP\)](http://www.ingenioempresa.com/planificacion-requerimientos-material-mrp).: [www.ingenioempresa.com/planificacion-requerimientos-material-mrp](http://www.ingenioempresa.com/planificacion-requerimientos-material-mrp). 22 de Marzo de 2017.
- Cano, A. M. Gestion para la planeacion de la produccion . Instituto Tecnológico Metropolitano. 2014.
- Euro quality consulting. (19 de febrero de 2019). Obtenido de <http://eqssa.com/iso-ts-16949/>
- Gonzalez, J. g. (2008). Todo sociedades 2008 .
- Heizer, J. Principios de administracion de las operaciones . Mexico : Person Educacion . 2004.
- Lerma, A. E. Planeacion estrategica para areas funcionales. Mexico: Alfoamega grupo editor. 2012.
- Nahmias, S. Análisis de la producción. Mexico: McGraw-Hill Interamericana. 2007.
- Navarro, M. j.. Investigacion de operaciones . Universidad estatal a distancia . 2000.
- Organismos de certificacion global. (5 de Abril de 2018). Obtenido de <https://www.nqa.com/es-mx/certification/standards/iatf-16949>
- Ramirez, A. C. Manual de la gestion de logistica del transporte y la distribucion de mercancias . Barranquilla : Ediciones uninorte. 2009
- Saurina, M. A. Analisis de tratamiento de producto obsoleto . Ciudad Autónoma Buenos Aires, Argentina: Universidad Torcuato Di Tella. 2014.
- Sipper, D. Planeacion y control de la produccion. Mexico DF: The McGraw-Hill. 1998.
- Solis, A. J. Cadena de suministro y logistica . Peru: Fondo editorial . 2017.
- Forgarty, D. Administracion de la produccion e inventarios. Mexico: Compañía editorial continental. 2006.

### **Notas Biográficas**

La M.C. Blanca Ivonne Márquez Rodríguez es maestra en ciencias en administración, docente del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, del área de económico-administrativo de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial. [imarquez@itcj.edu.mx](mailto:imarquez@itcj.edu.mx).

El. Dr. Felipe Dávila Soltero es licenciado en economía, docente de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, del área de administrativo de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial. [Felipe\\_soltero@hotmail.com](mailto:Felipe_soltero@hotmail.com) .

La L.C. Beatriz Eugenia Ochoa Rivera es licenciada en contaduría, docente de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, del área de económico-administrativo de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial. [bochoa@itcj.edu.mx](mailto:bochoa@itcj.edu.mx).

La M.C. Hortensia Morales Ramírez es maestra en ciencias en administración, docente de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, del área de económico-administrativo de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial. [Horte93@hotmail.com](mailto:Horte93@hotmail.com).

La C. Hellen Abigail Bastida Martínez es alumna del programa academico de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, México [hellenbastida.mtz@gmail.com](mailto:hellenbastida.mtz@gmail.com)



# Competencias Docentes para el Diseño de Actividades y Mediación Comunicativa del Aprendizaje Colaborativo en Ambientes Virtuales

Mtra. Nadia Livier Martínez de la Cruz<sup>1</sup>, Mtro. Luis Fernando Ramírez Anaya<sup>2</sup>

**Resumen:** El presente trabajo es un acercamiento al marco teórico de la mediación para el aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales. Desde una visión social constructivista, su objetivo es el análisis de las competencias docentes para el diseño de actividades y procesos de mediación que favorece el aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales centrado en el estudiante. El trabajo es producto de una investigación documental que, desde un enfoque cualitativo y descriptivo, se estructura en torno a tres dimensiones; pedagógica, comunicativa y tecnológica, las cuales describen las implicaciones de las competencias de mediación docente para propiciar actividades colaborativas y socio-comunicativas que con el uso de herramientas tecnológicas puedan contribuir a desarrollar en los estudiantes, competencias para el aprendizaje del siglo XXI.

**Palabras claves:** Competencias docentes, mediación docente, aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales y herramientas colaborativas.

## Introducción

Los ambientes virtuales de aprendizaje se caracterizan por tres elementos claves que hacen posible la mediación pedagógica, como son las estrategias didácticas, la interacción comunicativa y el uso de la tecnológica que desde el principio del aprendizaje colaborativo, implica el desarrollo de un diseño instruccional que oriente con actividades y estrategias colaborativas a los estudiantes, para que trabajen en diferentes entornos de aprendizaje (información, interacción, producción y exhibición) realizando aportaciones en grupo, interactuando, dialogando y compartiendo sus inquietudes, saberes, reflexiones, etc. con el uso de diferentes herramientas multimodales que facilitan la información, interacción, producción y construcción colectiva de conocimiento, así como el seguimiento y la evaluación de los estudiantes.

La situación de pandemia de Covid-19 detonada en el año 2020, propicio un repentino desplazamiento escenarios tecnológicos en diversas plataformas digitales para dar atención en línea a los diversos programas y procesos educativos en todos los países. Este escenario virtual sirvió como puente conector que facilitaron la mediación y comunicación educativa, requiriendo que los docentes contaran con las competencias para hacer una nueva planeación y estructuración de su práctica en el diseño de actividades en línea, sin embargo en la mayoría de los casos solo se trasladó la misma práctica, como una copia o reproducción de la modalidad presencial sin un previo diseño didáctico en actividades con características propias de los procesos de aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales.

Lo anterior contribuyo a evidenciar algunas deficiencias en la mediación para crear condiciones óptimas y favorables que permitieran orientar una actividad colaborativa y constructiva de manera eficiente a través de actividades intencionadas, planificadas y sistemáticas que promuevan la adquisición de aprendizajes colaborativos en ambientes virtuales. El docente o asesor virtual, no se puede concebirse como una figura que solo información y pide realizar actividades, sino que además debe ofrecer a los estudiantes, los apoyos y soportes necesarios para la construcción del aprendizaje individual y en colaboración, ejerciendo una articulación entre interacciones del profesor con los alumnos y propiciando interacciones entre los alumnos en torno al contenido con actividades y con base a los objetivos de aprendizaje y desarrollo de competencias definidas en los perfiles de egreso de los programas educativos.

La aportación de este trabajo consiste en compartir un análisis de las competencias de medición pedagógica, comunicativas y tecnológicas necesarias para el diseño y seguimiento de actividades de aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales, bajo un enfoque socio constructivista apoyado en el uso de la tecnología para crear entornos de comunicación e interacción, que llevan a desarrollar a los estudiantes la capacidad de colaboraciones efectivas y más

<sup>1</sup> Mtra. Nadia Livier Martínez de la Cruz, es profesor del Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara [nadia\\_livi@hotmail.com](mailto:nadia_livi@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Mtro. Luis Fernando Ramírez Anaya, es profesor del Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara [lferan@udgvirtual.udg.mx](mailto:lferan@udgvirtual.udg.mx)

significativas.

Bajo esta metodología de aprendizaje, la función del docente no se limita a crear actividades colaborativas, sino va más allá de la planeación didáctica, selección y organización de contenidos y diseño y evaluación de actividades, debe tener una función mediadora para dar seguimiento y propiciar una comunicación y participación activa que implica la autorregulación entre los miembros de un equipo para la construcción de nuevos aprendizajes y solución de problema.

### **Descripción del método**

El presente trabajo es de carácter a un acercamiento teórico, es producto de una investigación documental que se sustenta en la revisión de las aportaciones de diversos autores que han trabajado sobre la temática de las competencias docentes, así como en diferentes investigaciones, consultadas en fuentes académicas en revistas y libros digitales con artículos electrónicos que cuentan con ISBN e ISSN y que se encuentran indexadas en sitios confiables y reconocidos. Además de ser también, producto de la experiencia y formación de los autores en el diseño y asesoría de cursos en línea en programas 100% virtuales y otros trabajos de investigación previas, sobre el estudio de las precepciones y experiencias de los estudiantes para las actividades del trabajo colaborativo en red, realizados como miembros de un cuerpo académico de investigación en la línea de mediación y aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales.

### **Mediación pedagógica**

Santrock (2000) refiere que, a través de la mediación, las personas pueden adquirir una serie de habilidades del pensamiento que son indispensables para el aprendizaje y la asimilación favorable de cada experiencia, que más adelante puede llegar a sufrir cambios (en Rodríguez & Sánchez et al.2008).

Coll (1990) destaca que el conocimiento se construye mediante la participación activa del estudiante en la selección, organización y transformación de la información y en conocimientos previos elaborados como resultado de la interacción con el entorno (en Chirinos, 2015).

Y desde las concepciones socio-constructivistas el conocimiento no es una copia o imagen mental de la realidad, sino que se construye mediante la interacción entre el estudiante y el entorno. En este sentido, el docente tiene la posibilidad de evolucionar en sus concepciones didácticas, pedagógicas y epistemológicas, al incorporar herramientas tecnológicas mediadoras, y estrategias de comunicativas en el logro de aprendizajes significativos.

Para Escobar (2011) la mediación pedagógica un proceso consciente, intencional y sistemático, que a través de la revisión de diversos autores se podría inferir sus siguientes características:

- Posibilita el desarrollo de las capacidades del ser humano
- Tiene su base en el lenguaje como herramienta de la interacción con los sujetos
- Acompaña y promueve el aprendizaje
- Implica el tratamiento de contenidos y las formas de expresión de los temas a aprender
- Supone generar experiencias para la construcción de aprendizajes que incluyan al contexto para responder a la cotidianidad de los estudiantes y a los problemas que se les puedan presentar ante nuevas experiencias
- Tiene como objetivo construir habilidades en el mediano plazo para lograr su autonomía.

En el caso de los docentes en línea, el estudio de las competencias permite generar perfiles docentes, que cuenten con las habilidades, conocimientos y actitudes propias de esta función pedagógica, socio comunicativa y tecnológica.

La mediación en un ambiente virtual, desde una visión centrada en el estudiante, pretende la movilización de los procesos cognitivos y socio-afectivos de los estudiantes. Su acción favorece el desarrollo de las capacidades del ser humano, a través de la implementación de estrategias pedagógicas, comunicativas y tecnológicas en ambientes virtuales, en los cuales el diseño instruccional y los recursos multimedia organizados en una plataforma de aprendizaje, sirven como escenario para el acto educativo.

Rivadeneira (2017) afirma que las competencias didácticas – pedagógicas son aspectos fundamentales para los procesos de aprendizaje porque permiten la transformación de la información en conocimientos.

Para Romero & Llorente (2006), el docente mediador debe estar formado en una serie de competencias mínimas pedagógicas, tecnológicas y organizativas (en Almenara, 2007 Pág. 21):

- ✓ Para el diseño de tareas individualizadas para el autoaprendizaje

- ✓ Diseño de actividades de trabajo en grupo
- ✓ Formular estrategias de evaluación
- ✓ Guiar, aconsejar y proporcionar retroalimentación.

Vasco (2011) describe como competencia pedagógica “a una serie de conocimientos, capacidades, habilidades, destrezas, actitudes que posee el docente para intervenir en la orientación integral del estudiante” (Pág. 51, en Rivadeneira 2017).

De acuerdo con Serrano (2013) el perfil del docente universitario desde la pedagogía se enmarca en las siguientes competencias (en Rivadeneira, 2017 Pág. 46).

- Desarrollar el proceso de enseñanza – aprendizaje tanto individual como grupal.
- Asesorar el proceso de aprendizaje del alumno, propiciando acciones que le permitan una mayor autonomía
- Usar críticamente las nuevas tecnologías para el desarrollo metodológico de aprendizaje para con sus alumnos.

En los ambientes virtuales de aprendizaje un aspecto que se considera importante, es aprender saber conocer, saber hacer y saber ser en colaboración con otros, hecho que significa abandonar el modelo de enseñanza tradicional e incorporarse en un modelo de aprendizaje actual, en donde el uso de ciertas herramientas tecnológicas con una intención pedagógica para la implementación estrategias de aprendizaje colaborativo, den paso a la construcción colectiva del conocimiento en los estudiantes al mismo tiempo que a la integración de competencias conceptuales, procedimentales, para resolver problemas y actuar de manera autónoma y colaborativa siendo consiente y responsable de su propio aprendizaje y del de los demás. Este tipo de actividades, implica, crear entornos y experiencias de aprendizaje colaborativas que induzcan al logro de los objetivos de aprendizaje del contenido curricular, a través del uso de las habilidades conceptuales, procedimentales y actitudinales entre los docentes y los estudiantes desde un sentido pedagógico que promueva el saber, saber hacer y saber ser.

#### *Elementos del diseño de actividades didáctico pedagógicas para el aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales*

En este apartado nos vamos a referir de manera particular a las competencias pedagógicas relacionadas con las habilidades de planificación y organización, habilidades didácticas y habilidades para la evaluación, que conforman los requisitos o las condiciones necesarias para el diseño de actividades colaborativas en línea.

Planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje en un AVA, implica organizar el espacio, seleccionar y preparar los contenidos disciplinares, diseñar actividades y secuencias didácticas, así como seleccionar los materiales digitales y recursos informativos, hacer uso de herramientas tecnológicas para diseñar la metodología de aprendizaje colaborativo y poseer habilidades comunicativas para desempeñar la docencia en línea.

En el ámbito de la educación virtual, implementar procesos de aprendizaje colaborativo requiere de una mayor planificación sobre las actividades, situaciones comunicativas, conformación de equipos de trabajo, recursos de información y herramientas que favorecen la interacción y la creación de conocimiento común entre los estudiantes (Sangrá, 2006).

Es importante considerar que los diseños de actividades colaborativas en los entornos virtuales de aprendizaje pueden dificultar o permitir o promover ciertas formas de aprender bajo un modelo didáctico e instruccional, lo cual es una preocupación central sobre cómo diseñar actividades en donde la colaboración implique más allá de intercambiar información o realizar solo una parte de la actividad de manera individual y unir las partes de todos en una sola.

En este sentido, se requiere que el docente reconozca su labor como profesional activo y reflexivo, capaz de identificar situaciones de aprendizaje que desde la virtualidad motiven el trabajar en equipo y saber utilizar las herramientas tecnológicas para generar procesos de interacción comunicativa donde a para que se construyan significados compartidos y se pueda llegar a la resolución de problemas en conjunto.

Por tanto, el diseño de actividades colaborativas en ambientes virtuales, requiere de una intención pedagógicas relacionada al objetivo de aprendizaje que busca alcanzar y que se refleje en el diseño instruccional.

El poner a trabajar a los estudiantes en grupo, no significa que vayan a colaborar de forma efectiva. Al diseñar las actividades colaborativas, se pueden distinguir diferentes tipos o niveles de colaboración, las cuales dependiendo la del nivel de colaboración que requiera la actividad, será el tipo de habilidades que se requieren en el estudiante para lograrlo.

*Niveles de colaboración:*

1. Los alumnos trabajan entre pares o en equipo, pero NO tienen una responsabilidad compartida
2. Los alumnos tienen una responsabilidad compartida, pero NO toman decisiones importantes en conjunto porque el diseño de la actividad les indica que hacer y cómo, limitando su poder de decisión y autorregulación.
3. Los alumnos tienen una responsabilidad compartida, toman decisiones importantes en conjunto, pero su trabajo NO es interdependiente, es decir el éxito del equipo no requiere ni está condicionado de la contribución de todos.
4. Los alumnos tienen una responsabilidad compartida, toman decisiones importantes en conjunto y su trabajo es interdependiente, es decir todos son corresponsables del aprendizaje de los demás, a partir de sus contribuciones para lograr concluir con éxito el trabajo y el producto final.

Al diseñar una actividad colaborativa, se debe considerar el objetivo de aprendizaje que se persigue para determinar el nivel de la colaboración que se busca y más clara sea la instrucción del tipo de colaboración que se pretende lograr. Sin embargo, si lo que se busca es llegar a una construcción colectiva del aprendizaje, es necesario diseñar actividades en donde los estudiantes puedan desarrollar y poner en práctica habilidades necesarias para colaborar de forma efectiva, como puede ser el intercambio de información, el diálogo, el análisis, la reflexión, la negociación, la resolución de conflictos, la distribución de tareas y el uso de herramientas colaborativas para la producción e integración de las ideas y aportaciones de todos en un todo coherente, no solo unir sus partes, sino con sus aportaciones hacer un todo de todos.

Dentro de los aspectos claves y elementos que implican el diseño de una actividad colaborativa para llegar al nivel más eficiente y de calidad en la colaboración, es que la actividad contemple en el diseño de las instrucciones y propicie lo siguiente:

- Descripción de instrucciones claras, enumerando las acciones que se deben realizar y especificar los criterios de evaluación para la entrega de la actividad como para evaluar la colaboración de los miembros del equipo, se pueden usar rúbricas, especificar fechas de entrega y puntaje o valor de la actividad, proporcionar recursos y materiales necesarios y determinar qué tipo de herramientas se pueden utilizar para la interacción, entre otros).
- Propiciar que el desarrollo de la actividad en equipo implique responsabilidad del trabajo
- Solicitar a los estudiantes tomar decisiones sustantivas y de autorregulación sobre cómo organizarse, realizar y presentar el trabajo
- Que la actividad conlleve a que su trabajo sea interdependiente, es decir requiera que todos colaboren para que el trabajo concluya y tenga éxito.

Por último, la evaluación y retroalimentación de las actividades de aprendizaje colaborativo son parte de las competencias pedagógicas del docente para dar un seguimiento oportuno del proceso, en donde se debe realizar lo siguiente:

- Brindar un seguimiento y acompañamiento cognitivo (a través de la comunicación escrita clara y oportuna).
- Otorgar una retroalimentación (indicar fortalezas, debilidades y áreas u oportunidades de mejora)
- Utilizar diferentes tipos de evaluación y diseñar sus instrumentos con los indicadores de logro

### **Mediación comunicativa y tecnológica**

Las competencias docentes para el diseño y mediación del aprendizaje colaborativo requiere de un dominio de la comunicación y tecnologías que se vinculan estrechamente con el proceso de aprendizaje colaborativo, independientemente del contexto actual de la pandemia por el Covid-19. El aprendizaje colaborativo se centra en la interacción social entre los que aprenden en un contexto controlado e intencionado, cuyos objetivos se centran en el aprendizaje. La comunicación entendida como la producción común de sentido entre las partes que interactúan, es una definición que nos ayuda entender el proceso desde una perspectiva amplia que incluye elementos sistémicos, sociales, culturales, lingüísticos, entre otros.

Para Mario Kaplún (1998) cada modelo educativo, le corresponde un modelo comunicativo, caracteriza los modelos de educación y comunicación, exógenos que se centran en el contenido o en el resultado y endógenos que se centran en el proceso. Estos modelos que describe con claridad en la realidad se encuentran mezclados, coexisten en la práctica educativa. En los modelos exógenos la comunicación se centra en una comunicación dirigida por el docente el que comunica, que define contenidos, el que sabe y el estudiante juega un papel pasivo, quien escucha, recibe, el que no sabe y en algunos casos devuelve contenidos o repite. En cambio en el modelo endógeno, donde el

proceso tiene relevancia, la comunicación es horizontal, de doble vía, participativa (Kaplún, 1998). En lo dicho anteriormente no se define si el trabajo es individual o colectivo, es decir puede haber colaboración para memorizar o para aprender a hacer y tener un mejor resultado, sin embargo habrá momentos educativos que el proceso, la interacción la construcción común de sentido es el propósito de aprendizaje.

En el diseño de actividades colaborativas no solo se deben contemplar los elementos pedagógicos de las estrategias, sino la comunicación y las estructuras de interacción requeridas. Si se trata de estrategias colaborativas *esporádicas* o actividades simples que requieren de una comunicación clara, ágil, directa y que permita la participación de todos ya sea para la recuperación de saberes previos, para realizar un ejercicio de activación cognitiva o para la problematización y vínculo con el contenido de aprendizaje, se requiere entonces de una interacción simple. Este tipo de actividades puede variar en el tiempo 5 a 10 minutos hasta 1 hora y las personas que colaboran pueden ser 2 a 3 personas hasta equipos de 6 a 8 personas, pueden ser grupos homogéneos o heterogéneos (Pujolàs, 2010). La mediación del docente en este tipo de actividades se puede centrar en la tarea, con un encuadre claro, debe estar cercano a los equipos de trabajo para poder reorientar o reencuadrar el desarrollo de la actividad, en caso de que haya alguna distracción, o divergencia de la actividad con el objetivo de aprendizaje. Por último el docente juega un papel central en la integración de la puesta en común dentro del grupo si la actividad así lo contempla.

Existen otras estrategias colaborativas más complejas, son equipos que trabajan por varias sesiones o un ciclo escolar completo para lo cual se requiere de una conformación más cuidada, ya que ello puede significar el logro o no de los objetivos de aprendizaje. Se requiere de grupos heterogéneos en diversos sentidos como el género, cultura, intereses, motivación, capacidades, desempeño académico, entre otros, el principal motivo es buscar la complementariedad, aprender a colaborar y colaborar para aprender (Pujolà, 2008). Al tratarse de equipos heterogéneos se requiere de habilidades comunicativas para interactuar con los demás, saber escuchar, ser empático, saber compartir ideas, ser asertivo, propositivo pero también flexible, además de valores que permiten una comunicación eficaz como el respeto, la complementariedad como valor al reconocer los aportes del otro.

En las actividades colaborativas más complejas se requiere aprender a comunicarse y a generar una interdependencia positiva para el logro de los objetivos de aprendizaje. La interdependencia positiva supone compartir las metas de aprendizaje y la coresponsabilidad en el logro de dichas metas aún cuando se desarrollen tareas, roles y procesos distintos, lo que requiere de la integración del equipo, el vínculo existente en el equipo de trabajo supone que todos son indispensables en el logro de los objetivos (Jhonson, et al., 1999).

Para lograr la conformación de equipos heterogéneos se requiere que el docente sea capaz de diagnosticar y conocer al grupo para la conformación de los equipos a través de los datos a los que tiene acceso como género, edad, desempeño académico general y a través de otras estrategias diagnósticas como un test o cuestionario o bien un sociograma para comprender como es la interrelación de los estudiantes. Será competencia del docente la conformación de los equipos y una definición de los roles formales que se deben asignar al interior para el desarrollo de la estrategia colaborativa.

El docente deberá dar seguimiento a las formas de interacción, al encuadre y delimitación de los roles, contribuir a la resolución de conflictos y el desarrollo de competencias de interacción, favorecer la toma de decisiones y la comunicación asertiva entre los integrantes del equipo. Además de promover como se mencionó anteriormente la integración del equipo y la interdependencia positiva. Cuando la actividad se realiza en el aula es importante incluso la postura y la disposición física que permita verse a los ojos al momento de la interacción y si se trata de una colaboración a distancia, promover medios que permitan expresar de manera efectiva lo que se quiere comunicar y puede incluir el tono de la voz y otros elementos de la comunicación no verbales o textuales.

Se deben seleccionar las tecnologías de información y comunicación adecuadas para el aprendizaje colaborativo. Las aplicaciones de mensajería son eficientes para organizarse y transferir información de forma inmediata, pero tal vez no sea el medio para una negociación dentro del equipo de trabajo. Se puede construir con los estudiantes un código de conducta que oriente la comunicación digital para el logro de los objetivos de aprendizaje y evitar los ruidos en la comunicación o distractores. Además el docente junto con los estudiantes pueden identificar las aplicaciones o plataformas que ayuden al almacenamiento, procesamiento, producción y socialización de la información, además de considerar la producción de recursos multimedia. Como parte del proceso de uso y producción de información el equipo debe desarrollar competencias para comunicar las ideas propias y distinguirlas de las ideas de otros usando alguno de los estilos de citación o uso de recursos informativos y multimedia.

## Consideraciones Finales

La aplicación de competencias docentes para el diseño de actividades colaborativas en ambientes virtuales facilitan los procesos de aprendizaje colaborativo, es decir los docentes deben saber conocer, seleccionar, utilizar y evaluar estrategias de intervención didáctica, herramientas y estrategias de comunicación acorde a las necesidades de aprendizaje. La interacción que se establezca entre los diferentes participantes en las acciones educativas va a venir potenciada por una serie de hechos, como son: las estrategias que se utilicen para la movilización de diferentes herramientas de comunicación, las estrategias metodológicas que aplique el profesor, el tipo de mediación que se realice para potenciar la calidad de la comunicación, las interacciones, la colaboración y la construcción del conocimiento.

## Referencias

- Almenara, J. & Cejudo, M. "La interacción en el aprendizaje en red: uso de herramientas, elementos de análisis y posibilidades educativas," *Revista iberoamericana de educación a distancia*, 10(2), 97, 2007.
- Chirinos, E. "La mediación tecnológica para la construcción de conocimiento matemático desde la complejidad." *MULTICIENCIAS*, 15(1), 106-112, 2007. Obtenido de <http://produccioncientificaluz.org/index.php/multiciencias/article/download/20244/20161>
- Escobar, N. "La mediación del aprendizaje en la escuela," *Acción Pedagógica* N° 20, Enero-diciembre, pp. 58-73, 2011.
- Jhonson, W., Jhonson, R. y Holubec, E. "El aprendizaje cooperativo en el aula," Editorial Paidós, 1999
- Kaplún, M. "Una pedagogía de la comunicación," Ediciones de la Torre, Madrid, 1998
- Pujolàs, P. "Introducción al aprendizaje cooperativo," *Documento provisional*, Universitat de Vic, 2008
- Pujolàs, P. "Aprender juntos alumnos diferentes, los equipos de aprendizaje cooperativo en el aula," *Colección Recursos*, Octaedro 2010
- Rivadeneira, E. "Competencias didácticas-pedagógicas del docente, en la transformación del estudiante universitario," *Orbis. Revista Científica Ciencias Humanas*, 13(37),41-55, 2017 [fecha de Consulta 16 de octubre de 2021]. ISSN: 1856-1594. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70952383003>
- Rodríguez, A, Sánchez, M. & Rojas, B. "La mediación, el acompañamiento y el aprendizaje individual," *Investigación y Postgrado*, 23(2),349-381, 2008 [fecha de Consulta 15 de octubre de 2021]. ISSN: 1316-0087. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65815752013>
- Sangrà, A. "Modelo de análisis para la implantación de los sistemas de EAD," E., Barbera (coord.), *Educación abierta y a distancia* (213-237). UOC, 2006.

## Notas Biográficas:

La **Mtra. Nadia Livier Martínez de la Cruz** es Profesor de tiempo completo, en el Sistema de Universidad Virtual, de la Universidad de Guadalajara. Asesor de cursos en línea en programas de Licenciatura y Maestría. Experiencia en diseño de cursos en línea. Miembro del Cuerpo Académico Mediación y Colaboración en Aprendizaje en Ambientes Virtuales, con registro UDG-CA-864. Trabajo de investigación y producciones en los temas de Aprendizaje Colaborativo y en Red en Ambientes Virtuales, Estrategias y Habilidades Docentes Comunicativas, Interacción en los procesos de Aprendizaje Virtuales, Trabajo en Equipo, Herramientas Colaborativas, entre otros. Publicaciones en revistas académicas y libros digitales, con registro ISSN e ISBN.

El **Mtro. Luis Fernando Ramírez Anaya** es Profesor de tiempo completo en el Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara. Miembro del Cuerpo Académico Mediación y Colaboración en Aprendizaje en Ambientes Virtuales, con registro UDG-CA-864. Colabora en la licenciatura en Desarrollo Educativo y en la Maestría en Gestión del Aprendizaje en Ambientes Virtuales. Con publicaciones sobre la mediación en ambientes virtuales de aprendizaje.

## Aplicación de Estrategias en la Asignatura de Taller de Lectura y Redacción en Nivel Medio Superior

Lic. Enrique David Martínez Castañeda<sup>1</sup>, Dr. Enrique Navarrete Sánchez<sup>2</sup>,  
Dra. María del Carmen Consuelo Farfán García<sup>3</sup> y Dra. Guadalupe Miranda Bernal<sup>4</sup>

**Resumen**—En este trabajo se expone un modelo de intervención educativa construido a partir de la investigación – acción como metodología, se integra el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y Aprendizaje Situado (AS) como estrategias de enseñanza para motivar y lograr los aprendizajes significativos de los estudiantes de Nivel Medio Superior de la asignatura de Taller de Lectura y Redacción II. Durante las clases en modalidad a distancia por la pandemia del COVID- 19, se propone el uso de plataformas digitales como: *Canva*, Documentos de *Google* y *Google Breakout Rooms* para concretar y potenciar el trabajo colaborativo que demanda el ABP y el AS, así como para alcanzar las competencias y habilidades que plantea el programa de la asignatura. Se presenta la propuesta de una secuencia didáctica para trabajar el tema del “Ensayo” con ABP y el AS.

**Palabras clave**— Aprendizaje Basado en Proyectos, Aprendizaje Situado, motivación, Ensayo, plataformas digitales.

### Introducción

El trabajo como docente requiere de una reflexión constante sobre la propia práctica dentro de las aulas, pues es fundamental que se tomen en cuenta las necesidades de los estudiantes y sobre todo, incorporar estrategias de enseñanza con una base teórica sólida para construir un espacio de aprendizaje significativo. Constantemente los docentes deben transformar su práctica educativa para responder a la diversidad de subjetividades que cada año se presentan en el aula. Con cada generación de estudiantes se identifican los estilos de aprendizajes, de igual forma, el docente debe detectar los intereses, preocupaciones, necesidades y valores que son fruto de la transformación social siempre en constante movimiento, es por esto, que en este año se hace énfasis en el contexto que vive toda la sociedad a nivel mundial y en todas las áreas a causa de la pandemia por SARS – CoV-2 (COVID – 19). En específico, en el área educativa en el ciclo escolar 2020 – 2021, los docentes tuvieron que construir una práctica que fue de las clases presenciales al aula virtual para mantener la sana distancia.

A partir de ese contexto general, en una Escuela Preparatoria Oficial del Estado de México, en el municipio de Santiago Tianguistenco, se estableció la modalidad educativa a distancia con clases sincrónicas y asincrónicas, de acuerdo con Páez – Barón, et. al. (2015) “con las primeras, los interlocutores se conectan al mismo tiempo y establecen procesos de comunicación en tiempo real; las segundas permiten la interacción y comunicación en diferentes tiempos... no se requiere la participación de los interlocutores al mismo tiempo”. A través de la plataforma digital *Google Classroom* y *Meet* que forman parte de *Google for Education*, adquirido por la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México, sirvió como base para dar continuidad a la labor educativa.

Una de las características de la escuela preparatoria es que es una institución de alta demanda, recibe a estudiantes de varios municipios colindantes a Santiago Tianguistenco, por lo tanto, los grupos siempre son numerosos. En este semestre se trabajó con un grupo de 54 estudiantes, a pesar de la pandemia, la tasa de deserción fue baja, solo dos de ellos no le dieron continuidad a las clases a lo largo del semestre; los demás lograron concluir el ciclo escolar, ya que el 98% de los estudiantes contó con el servicio de internet en casa, lo que significó trabajar con problemas mínimos a través de las herramientas tecnológicas que se adecuaron para el desarrollo de las clases a distancia.

La asignatura de Taller de Lectura y Redacción II se ubica en el marco curricular del campo disciplinar de Comunicación, en el segundo semestre, de acuerdo con la Dirección General de Bachillerato (2017) los contenidos de esta asignatura están encaminados a desarrollar las habilidades de: escuchar, hablar, leer y escribir.

<sup>1</sup> El Lic. Enrique David Martínez Castañeda es estudiante de la Maestría en Práctica Docente, Facultad de Ciencias de la Conducta, Universidad Autónoma del Estado de México, Estado de México. [emartinezc020@alumno.uaemex.mx](mailto:emartinezc020@alumno.uaemex.mx) (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> El Dr. Enrique Navarrete Sánchez es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma del Estado de México, Estado de México [enavarretes@uaemex.mx](mailto:enavarretes@uaemex.mx)

<sup>3</sup> La Dra. María del Carmen Consuelo Farfán García es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma del Estado de México. [mcfarfang@uaemex.mx](mailto:mcfarfang@uaemex.mx)

<sup>4</sup> La Dra. Guadalupe Miranda Bernal es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma del Estado de México, Estado de México. [gmirandab447@profesor.uaemex.mx](mailto:gmirandab447@profesor.uaemex.mx)

## Descripción del Método

### *Investigación – Acción*

De acuerdo con Kemmis y McTaggart (1992) la investigación – acción está construida para mejorar las prácticas sociales y educativas con el objetivo de tener mejoras en la racionalidad y la justicia. A partir de esta metodología hay una crítica a la investigación tradicional a través del “campo de las metodologías cualitativas” Anderson (2007, citado en Fernández y Johnson, 2015). A pesar de que se menciona a la investigación – acción como una práctica reflexiva, esta se diferencia de la reflexión espontánea porque es “intencional, sistemática y requiere evidencia” Anderson (2007, citado en Fernández y Johnson, 2015).

Acercándonos más al sentido educativo Elliot (1993, citado en Latorre, 2005) refiere que en esta metodología hay una reflexión sobre las situaciones que el profesorado vive día con día y tiene como objetivo generar un diagnóstico sobre los problemas prácticos de los docentes.

La investigación – acción nace con el propósito de mejorar la intervención educativa, apelando al compromiso que tiene el sujeto con su práctica, ya que se hace consciente de que interviene en un grupo social con necesidades específicas, se debe asumir como coinvestigador, haciendo una crítica sistematizada de su práctica, comparte sus resultados con otros compañeros profesionales, para formarse continuamente a través del campo de acción donde se desempeña.

### *Momento I Diagnóstico*

Para llegar al diagnóstico se hizo la investigación de la práctica docente a través del uso de herramientas como diarios de clase docente, diarios de clase de estudiantes, la grabación de un video de una sesión impartida, y las observaciones reflexivas de un par sobre la práctica. A través de la información que se recogió de estos instrumentos se pudo llegar a un diagnóstico puntual sobre las principales problemáticas en la asignatura de Taller de Lectura y Redacción, las cuales fueron: falta de motivación de los estudiantes en el transcurso de las clases por la falta de estrategias de enseñanza – aprendizaje, lo que propicia que entreguen sus actividades solo por inercia para aprobar la materia; en consecuencia, los aprendizajes esperados no adquieren significatividad en la estructura cognitiva de los estudiantes. Otra problemática detectada fue no situar el aprendizaje con respecto al contexto y los intereses de los estudiantes, tiene como consecuencia que no haya motivación para generar textos que requieren el análisis y la profundidad para practicar el ejercicio de la escritura así como de una valoración de la realidad. Por otro lado, se detectó un exceso de protagonismo por parte del docente lo cual inhibe la participación de los estudiantes en el desarrollo de los temas que se presentan a lo largo del semestre.

### *Momento II Diseño del Modelo de Intervención*

A partir de las problemáticas identificadas en el diagnóstico, y de acuerdo con las habilidades (escuchar, hablar, leer y escribir) y competencias de la asignatura propuestas por el programa que se tienen que lograr, es claro que se debe otorgar al estudiante un mayor protagonismo dentro de las actividades a lo largo de la asignatura de Taller de Lectura y Redacción para lograr esos objetivos, y que adquiera mayor motivación para involucrarse en sus aprendizajes. Todas estas necesidades se pueden planificar tomando en cuenta dos estrategias principales: el Aprendizaje Basado en Proyectos y el Aprendizaje Situado.

De acuerdo con las necesidades para mejorar la práctica educativa y que es el poder incentivar la motivación, se debe primero comprender cuál es la esencia de este propósito que debe ser inherente a la práctica educativa, retomando el concepto de motivación, Chaparro y Barbosa (2018) mencionan que es una fuerza activadora de la conducta humana que se asocia al aula de clases, esta gira en torno a los estudiantes como sujetos de la educación, recordando que debe partir de sus intereses para generar una motivación intrínseca.

De acuerdo con esta intención educativa, se observa que en el aprendizaje activo está incierto el Aprendizaje Basado en Proyectos, que cumple con las características suficientes para cubrir diversos propósitos pedagógicos. El primero que podemos mencionar es la motivación, de acuerdo con López de Sosaga et. al. (2015) los contenidos se adaptan a los intereses de los estudiantes y al contexto de una situación real, el alumno es el protagonista principal.

Por otro lado, Arantes et. al. (2015, citados en Aldana, 2018) resaltan que el Aprendizaje Basado en Proyectos incentiva a los estudiantes a mejorar su habilidades en el trabajo colaborativo así como la resolución de problemas. Como se aprecia, esta estrategia de enseñanza es un apoyo para cubrir las habilidades que se plantean en el programa.

El Aprendizaje Situado, a pesar que es intrínseco al Aprendizaje Basado en Proyectos, es importante recordar su importancia dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje. De acuerdo con Diaz Barriga (2003) el aprendizaje implica el entendimiento o internalización de los símbolos y signos de la cultura y grupo social al que pertenece, de alguna forma, el aprendizaje situado retoma el enfoque cultural de los estudiantes, es por esto que se tienen que contextualizar los contenidos temáticos de la asignatura con su realidad inmediata; también Aravedo y Enríquez



(2018) señalan que una de las premisas de la lectura es que esta es significativa en la medida que descubre su valor a través de la escritura de sus propios textos que están vinculados a sus intereses, necesidades, expectativas y características de su contexto. Por lo tanto, las actividades que se programaron para el desarrollo de la asignatura a lo largo del semestre fueron situadas a los intereses que inquietaban a los estudiantes.

Otro de los elementos que se incorporaron al modelo de intervención fue el uso de las TIC a través de plataformas digitales que *Google for Education* proporcionó a todos los estudiantes al contar con su cuenta oficial proporcionada por la secretaria de educación estatal. Las plataformas que utilizamos fueron:

1. Documentos de *Google*: es un programa que apoya para la edición de textos, esta plataforma permite el trabajo colaborativo pues varios estudiantes de un equipo pueden acceder en tiempo real a un archivo, incluso pueden programarlo para trabajarlo sin conexión a internet.

2. *Google Breakout Rooms*: es otra plataforma de *Google for Education*, se divide en diversas salas, lo que significa que al generarlas se puede trabajar de forma colaborativa en tiempo real. A través de estas, los estudiantes pueden compartir la pantalla de su ordenador para proyectar diapositivas, videos, audios y se puede hacer una exposición para socializar los productos generados.

3. *Canva*: cumple con las mismas características de gratuidad, a pesar de que no la proporcionó el gobierno del estado, el docente pudo gestionarla a través de presentar una constancia expedida por la Dirección de su institución educativa para poder compartir todos los beneficios de la plataforma con sus estudiantes. También tiene la característica de poder trabajar varios alumnos en tiempo real y de forma colaborativa, en esta se pueden generar diapositivas, infografías, líneas del tiempo, videos, etcétera.

### *Momento III Se aplica el Modelo de Intervención*

Los equipos para el trabajo colaborativo, los conformó el docente y se formaron catorce. Estos tuvieron en su mayoría entre cuatro y tres integrantes, se tomó en cuenta como criterio el desempeño de cada estudiante con respecto a la asignatura, para que estos no estuvieran desequilibrados, los alumnos con mejor promedio tuvieron una función de liderazgo importante con sus demás compañeros, trabajando el concepto de Zona de Desarrollo Próximo, de acuerdo con Vigotsky (1988:133, citado en Ruiz, 2015) explica que es la distancia entre el nivel de desarrollo, determinado por la capacidad del sujeto para resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema, bajo la guía de un adulto o con la colaboración con otro compañero más capaz.

La estrategia del Aprendizaje Basado en Proyectos tiene como principio precisamente reforzar el aprendizaje significativo a lo largo de los momentos en el cual se va desarrollando, como refiere Ausubel (1978, citado en Ruiz, 2015) se parte de un entendimiento de que existe en los estudiantes una estructura cognoscitiva en donde se integra y procesa información, de ahí partimos del cómo tienen organizado el conocimiento previo a una instrucción. Se toma en cuenta que esa estructura cognitiva esta compuesta por sus creencias y conceptos, todo esto se debe estimar para elaborar una instrucción que lo lleve a construir un anclaje para nuevos conocimientos, o que estos se puedan modificar en un proceso de transición cognoscitiva.

El Bloque IV “El Ensayo” se desarrolló en dos secuencias didácticas, pues para cubrir la unidad, de acuerdo con el programa, se tienen doce horas asignadas para que los estudiantes adquieran los Aprendizajes Esperados: redactar un ensayo respetando la estructura y metodología sugerida y valorar la diversidad de ensayos que comparten en las diferentes asignaturas y ámbitos (DGB, 2017).

La primera secuencia didáctica se asignó para repasar la clasificación del ensayo, su metodología, su estructura y en qué consiste la forma de citas textuales del *American Psychological Association* (APA) como conocimientos procedimentales, y al finalizar, en conjunto con la segunda secuencia, se desarrolló la planeación a través del Aprendizaje Basado en Proyectos para la escritura de un ensayo.

Para la primera secuencia, en el *inicio*, el docente dio a conocer los objetivos del bloque así como los aprendizajes esperados, se tomó en cuenta lo que menciona Ausubel sobre el aprendizaje significativo, el docente recuperó el conocimiento previo de sus estudiantes a partir de usar la estrategia: Sé – Quiero – Aprendí (S-Q-A), que presenta Ogle (1986, citada en Marzano y Pickering, 2005) este momento de la secuencia didáctica se desarrolló en las clases sincrónicas a través de la plataforma *Meet* en Videoconferencia, a partir de este ejercicio, como acercamiento a cada uno de los temas, se generó el conflicto cognitivo para el tema “El ensayo”; se retomó del Bloque III “Textos persuasivos”, “el artículo de opinión” y se contestó la pregunta: ¿Cuál es la diferencia entre un artículo de opinión y un ensayo? A partir de esta, los alumnos tuvieron que elaborar un cuadro comparativo para identificar las diferencias que hay entre estos tipos de texto.

En el *desarrollo* se trabajó de forma colaborativa en los equipos asignados, por otro lado, se hizo de forma asincrónica en plataforma *Google Classroom*, donde el docente subió las actividades de forma instruccional, cabe

mencionar que se adjuntaron guías de texto en formato PDF; los alumnos al dar lectura a los documentos trabajaron e integraron la información en un mapa mental colaborativo en la plataforma *Canva*. A partir de los elementos investigados e integrados en un mapa mental, los estudiantes respondieron un cuestionario en Formulario de *Google* para afianzar los conceptos y la metodología.

En el *cierre* de esta secuencia didáctica, de forma sincrónica, se comenzó a trabajar con el Aprendizaje Situado y el Aprendizaje Basado en Proyectos en el momento del *planteamiento del proyecto y organización*. Para empezar, se propusieron tres temáticas, de las cuales solo se iba a elegir una para trabajar el ensayo, la que los alumnos decidieron retomar fue sobre las problemáticas del medio ambiente en sus localidades; por último, delimitaron el tema e identificaron las responsabilidades que iba a asumir cada integrante del equipo.

En el *inicio* de la siguiente secuencia didáctica, también se trabajó de forma sincrónica, se plantearon preguntas guía: ¿Cuáles problemáticas sobre el medio ambiente existen en tu comunidad? ¿Cuáles soluciones puedes sugerir para tratar esta problemática? ¿Qué comunidades o países han realizado una solución semejante a la que propones? ¿Cómo adecuarías esas soluciones a tu comunidad? ¿Cómo utilizarías el lenguaje persuasivo para convencer a tus receptores? Los equipos se incorporaron en sus salas de videoconferencias generadas en la plataforma *Google Breakout Rooms*, y abrieron un archivo de Documentos de *Google*, el cual compartieron al docente, quien iba monitoreando en tiempo real la forma en la que cada equipo iba trabajando. Al terminar este primer momento, el docente pudo apoyar a encaminar a cada equipo para decidir qué problemáticas planteadas por cada integrante se podían desarrollar, y corrigió algunos aspectos como la delimitación del tema.

En el *desarrollo* de la secuencia didáctica, se trabajó de forma asincrónica en la investigación del tema, se continuó con el trabajo en Documentos de *Google*. Se retomaron los aprendizajes significativos sobre la metodología del ensayo, tomando en cuenta que se inició con la preescritura, se empató el propósito de los momentos del ABP sobre la definición de objetivos, donde se establecen las actividades para lograr los objetivos de su proyecto, en este caso, la elaboración de la tesis de su ensayo. En el momento de *la implementación*, el docente solicita productos intermedios en este caso fue una escaleta donde incorporaron el título tentativo de su ensayo, las fuentes de investigación consultadas, así como iban a ser integradas en el cuerpo del ensayo. En este momento fue importante el seguimiento puntual que hizo el docente de todas las escaletas para detectar las deficiencias y los aciertos de los alumnos utilizando instrumentos de evaluación precisos como guías de observación. Toda esta retroalimentación fue necesaria pues al final, cada equipo pudo trabajar la redacción de sus ensayos.

El *cierre* de la secuencia didáctica se empató con el momento final del ABP, *la presentación y evaluación de resultados*, esta se llevó de forma sincrónica. Los equipos entregaron al docente el ensayo colaborativo final, y prepararon una exposición para socializar entre compañeros los resultados de su trabajo. Se generaron 7 salas de *Google Breakout Rooms* en donde se integraron dos equipos por sala. Elaboraron sus diapositivas en *Canva* con un máximo de cuatro, donde expusieron del ensayo: la tesis, las ideas principales del cuerpo a partir de imágenes, así como las conclusiones. En este ejercicio se trabajó la coevaluación a partir de una guía de observación. Al terminar la exposición, cada equipo hizo sus observaciones puntuales al trabajo de sus compañeros. El docente se presentó en cada una de las salas para monitorear el desarrollo de la actividad y hacer observaciones puntuales a los alumnos. Al finalizar las exposiciones, todos los equipos regresaron a la sala principal de *Meet* para completar el cuadro SQA para llenar la última columna ¿Qué fue lo que aprendí? En plenaria, los alumnos expresaron cuáles fueron las mayores dificultades que identificaron para elaborar el ensayo, sus limitaciones como equipos para el trabajo colaborativo, pero también sus aciertos. Para finalizar, los estudiantes hicieron su autoevaluación a través de una lista de cotejo holística.

#### *Momento IV Evaluación*

Al terminar la secuencia didáctica de este tema se aplicaron veinticinco diarios de clase, en donde se recogió la opinión de los estudiantes en cuanto a las estrategias que se establecieron en las secuencias didácticas, entre los comentarios vertidos hubo los siguientes: “...las dinámicas que se trabajaron al inicio para ver los conocimientos previos facilitaron la comprensión del tema que se iba a abordar, así como identificar lo que se conocía o desconocía”... “el que la gran mayoría de los trabajos fuera de manera colaborativa me ayudó a ir resolviendo detalles con mis compañeros de equipo”... “el trabajo colaborativo me agradó porque en los equipos en los que estaba realizamos buenos trabajos, me funcionaba para expresar mis ideas junto a las de mis compañeros para llevar a cabo un buen trabajo”... “Las coevaluaciones que hacíamos me pareció buena idea ya que ambos equipos presentábamos nuestros trabajos y nos hacían ver nuestros errores cometidos en la elaboración de los trabajos”... “en el cierre se expusieron los trabajos finales y se observó el período de aprendizaje y trabajo, se ponían a prueba los aprendizajes adquiridos”...

De alguna manera se ve implícita la transformación de la práctica docente, al poder lograr la motivación en los estudiantes con respecto a la asignatura. El docente logró incorporar estrategias en conjunto con herramientas

digitales para adquirir aprendizajes significativos, también se logró incorporar al alumno para ser participe de su autoaprendizaje a partir de la coevaluación.

### Comentarios finales

#### Resumen de resultados

El docente generó un cambio importante en su práctica al poder ofrecer clases más interesantes, dinámicas y estructuradas que propiciaran el interés de los estudiantes en la asignatura de Taller de Lectura y Redacción II. A partir de esto, los estudiantes adquirieron y ejercitaron las habilidades propuestas por el programa, adquirieron mayor habilidad de escucha y diálogo para compartir y defender sus ideas con otros compañeros para construir el conocimiento de forma reflexiva, argumentada y colaborativa. Por otro lado, el papel del docente fue mantenerse como monitor de los estudiantes generando estrategias que ayudaran a que estos fueran los principales protagonistas de sus propios aprendizajes a partir del trabajo colaborativo.

#### Conclusiones

La labor de búsqueda del docente para el ejercicio de su práctica, en el contexto de la pandemia, se volvió un doble reto, ya que se tuvo que ir a contracorriente de los factores externos al desarrollo de la práctica educativa, pues al encontrarse, tanto docentes como estudiantes, en espacios que tradicionalmente no son los adecuados para el desarrollo de un ambiente de enseñanza - aprendizaje, por diversas circunstancias, generar un modelo efectivo fue urgente para poder enfrentar los desafíos que esto conlleva. Se pudo corroborar que los estudiantes responden a la motivación que el docente traza dentro de su planeación, siempre será necesario tomar en cuenta las inquietudes de los alumnos, así como atraerlos nuevamente al aula virtual a través de reconocer en ellos sus aprendizajes previos para que asimilen en su esquema cognitivo y hagan el anclaje necesario para los nuevos aprendizajes significativos.

#### Recomendaciones

A través de los resultados que se recogen del modelo de intervención aplicado se les sugiere a los docentes:

- 1.- Se debe partir siempre de los aprendizajes previos de los estudiantes al adentrarnos a los temas de nuestros programas, y estos se recogen desde el inicio de la secuencia didáctica, funciona completamente como evaluación diagnóstica de los estudiantes.
- 2.- Un factor importante para la motivación que se pretende generar en el estudiante es tomar en cuenta sus intereses y su contexto, es decir, situar su aprendizaje en cuanto a sus referencias culturales y sociales.
3. – El uso de nuevas tecnologías también es un estímulo para los estudiantes dentro de la motivación, algunas de estas herramientas también los apoyan para elaborar diversos productos más atractivos visuales como organizadores gráficos que requieren para esquematizar la información adquirida.
- 5.- Es importante retomar el sentido que tiene el trabajo colaborativo a través de estrategias como el ABP y el AS, pues son potenciadores para que los alumnos alcancen diversas habilidades sociales así como los aprendizajes establecidos en los programas.

### Referencias

- Aravedo Reséndiz, María de Lourdes, y Enríquez Ortíz, Gabriela (2018). El fomento a la lectura y escritura como experiencia de aprendizaje situado. *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, 40(1),175-181.[fecha de Consulta 2 de Octubre de 2021]. ISSN: 0188-8838. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457556162010>
- Chaparro Aranguren, Ricardo Luciano, y Barbosa Sánchez, Johanna Natalia (2018). Incidencia del Aprendizaje Basado en Proyectos, implementado con Tecnologías de Información y Comunicación, en la motivación académica de estudiantes de secundaria. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 10(4),162-176.[fecha de Consulta 2 de Octubre de 2021]. ISSN: 2145-549X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=517764491015>
- Díaz Barriga Arceo, Frida. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista electrónica de investigación educativa*, 5(2), 1-13. Recuperado en 02 de octubre de 2021, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1607-40412003000200011&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412003000200011&lng=es&tlng=es).
- Dirección General de Bachillerato (2019). Taller de Lectura y Redacción II: *Programa de Estudios Segundo Semestre*. Recuperado el 2 de octubre de 2021, de <https://www.dgb.sep.gob.mx/informacion-academica/programas-de-estudio.php>
- Fernández, María Beatriz, y Johnson M., Daniel (2015). Investigación-acción en formación de profesores: Desarrollo histórico, supuestos epistemológicos y diversidad metodológica. *Psicoperspectivas*, 14(3),93-105.[fecha de Consulta 2 de Octubre de 2021]. ISSN: 0717-7798. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=171042264009>

Hernandez, R.M. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y Representaciones*, 5 (1), 325 – 347  
<http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149>

Kemmis, S. & McTaggart, R. (1992). *Cómo planificar la investigación – acción*. Barcelona: Laertes.

Latorre, A. (2005). *La investigación – acción conocer y cambiar la práctica educativa*. España: Grao.

López de Sosoaga López de Robles, Alfredo, y Ugalde Gorostiza, Ana Isabel, & Rodríguez Miñambres, Paloma, y Rico Martínez, Arantza (2015). La enseñanza por proyectos: una metodología necesaria para los futuros docentes. *Opción*, 31(1),395-413.[fecha de Consulta 2 de Octubre de 2021]. ISSN: 1012-1587. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31043005022>

Marzano, R. y Pickering, J. (2005). *Dimensiones del aprendizaje. Manual para el maestro*. Tlaquepaque: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.

Páez-Barón, Edwin Manuel, y Corredor-Camargo, Emma Sofía, y Fonseca-Carreño, Jorge Armando (2016). Evaluación del uso de herramientas sincrónicas y asincrónicas en procesos de formación de las ciencias agropecuarias. *Ciencia y Agricultura*, 13(1),77-90.[fecha de Consulta 2 de Octubre de 2021]. ISSN: 0122-8420. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=560062814007>

Ruiz Hernández, Conrado (2015). Hacia una comprobación experimental de la zona de desarrollo próximo de Vigotsky. *CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*, 22(2),167-171.[fecha de Consulta 3 de Octubre de 2021]. ISSN: 1405-0269. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10439327009>

### Notas Biográficas

El **Lic. Enrique David Martínez Castañeda** ha sido profesor en nivel medio superior y ha impartido las asignaturas de Taller de Lectura y Redacción y Literatura. Actualmente cursa el cuarto semestre de la Maestría en Práctica Docente, en la Facultad de Ciencias de la Conducta de la Universidad Autónoma del Estado de México, y se encuentra en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNCP).

El **Dr. Enrique Navarrete Sánchez** es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma del Estado de México, Estado de México.

La **Dra. María del Carmen Consuelo Farfán García** es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma del Estado de México, Estado de México.

La **Dra. Guadalupe Miranda Bernal** es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma del Estado de México, Estado de México.

# Factores que Influyen en la Adopción de Innovaciones en Explotaciones Agropecuarias de México: Una Revisión de Estudios Publicados en Revistas Científicas

Dr. César Julio Martínez Castro<sup>1</sup>, Dr. Urbano Gustavo Curiel Avilés<sup>2</sup>,  
Dra. Ma. Teresa Kido Cruz<sup>3</sup> y Dra. (c) Silvia Patricia Paredes Hernández<sup>4</sup>

**Resumen**—En México, la mayoría de las explotaciones agropecuarias se caracterizan por los bajos niveles de adopción de innovaciones, traduciéndose en una pobre productividad de las mismas y de la calidad de vida de los productores. Esto hace necesario revisar los factores que influyen en la adopción de innovaciones, siendo este el objetivo del presente trabajo. Para ello, se revisaron 24 artículos publicados en revistas científicas durante el periodo 2011-2020, utilizándose la metodología de revisión sistemática. Los resultados indican que factores como la edad, escolaridad, experiencia, superficie y asistencia técnica se han empleado con mayor frecuencia en dichos estudios, pudiendo contribuir a incrementar la tasa de adopción. Se concluye que existen otros factores como los recursos económicos, remesas, estándares de mercado, entre otros, a los que no se les ha dado la importancia suficiente y que representan un área de oportunidad para proponer futuras investigaciones sobre la temática.

**Palabras clave**—revisión, factores de adopción, innovación, sector agropecuario, unidades de producción.

## Introducción

Innovación se define como crear o mejorar un producto, servicio, o proceso (OECD-Eurostat, 2018). En el sector agropecuario, implica la aplicación, apropiación o adopción de nuevos conocimientos, ideas, prácticas y tecnologías en los procesos productivos y organizacionales (IICA, 2017). La importancia de la innovación en las actividades agropecuarias al igual que en otros sectores de la economía, radica en que, a través de la incorporación de estas, se busca aumentar la productividad y competitividad de las explotaciones, mejorando con ello, los resultados económicos, sociales y ambientales para el productor (Luna Mena et al. 2016). En este sentido, tres aspectos que han adquirido relevancia en los últimos años sobre todo para las instituciones involucradas en el desarrollo del sector agropecuario de México son: 1) el grado de adopción de las unidades de producción; 2) el proceso y la velocidad con que las innovaciones son aceptadas por los usuarios (Sánchez Toledano et al. 2013); y 3) los factores que influyen en la decisión de los productores para incorporar innovaciones a sus procesos productivos u organizaciones, que les permita incrementar las tasas de adopción.

En México, la mayoría de las explotaciones agropecuarias cuentan con bajos niveles de adopción de innovaciones, siendo los grandes productores quienes adoptan más temprano y son líderes en esta actividad, mientras que los pequeños lo hacen más tardíamente, situación que amplía la brecha tecnológica y socioeconómica entre ambos. Esto hace necesario el análisis de los factores que influyen en la adopción de innovaciones (Aguilar Gallegos et al. 2013; Avendaño Ruiz et al. 2017). La importancia de este tipo de análisis radica en que, al hacerlo, es posible proponer estrategias, cursos y actividades de difusión o políticas públicas más eficientes, orientadas a incrementar la tasa de adopción de innovaciones entre los productores (Sánchez Gómez et al. 2013), que permita mejorar la productividad de las explotaciones agropecuarias y nivel de vida de los productores.

A lo anterior, hay que agregar que a pesar de los problemas de salud actuales que enfrenta la población mundial, se espera que esta siga creciendo en los próximos años (FAO, 2017) y, por lo tanto, exista una mayor demanda de productos de origen agropecuario, lo que implica un reto no solo para los productores del sector, sino también para las instituciones interesadas y/o involucradas en la búsqueda del desarrollo del mismo, lo que atañe igualmente a las instituciones de educación superior y de investigación, por medio de la realización de más y mejores estudios sobre la identificación de los factores que favorecen la adopción de innovaciones, así como de una mayor vinculación con el productor que incluya el desarrollo de tecnologías apropiadas y/o proponer programas de

<sup>1</sup> El Dr. César Julio Martínez Castro es Profesor Investigador del Instituto de Agroingeniería en la Universidad del Papaloapan de Loma Bonita, Oaxaca, México [c\\_julios4@hotmail.com](mailto:c_julios4@hotmail.com)

<sup>2</sup> El Dr. Urbano Gustavo Curiel Avilés es Profesor Investigador de Ciencias Empresariales en la Universidad del Papaloapan de Tuxtpec, Oaxaca, México [ucuriel@unpa.edu.mx](mailto:ucuriel@unpa.edu.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Ma. Teresa Kido Cruz es Profesora Investigadora del Instituto de Agroingeniería en la Universidad del Papaloapan de Loma Bonita, Oaxaca, México [terekido@hotmail.com](mailto:terekido@hotmail.com)

<sup>4</sup> Silvia Patricia Paredes Hernández es Candidata a Doctora en Ciencias por el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Oaxaca, Oaxaca de Juárez, Oaxaca. [pparedesh@hotmail.com](mailto:pparedesh@hotmail.com) (autor correspondiente).

asesoría técnica eficientes a fin de mejorar los niveles de innovación y bienestar sobre todo de los pequeños productores agropecuarios (Sánchez Gómez et al. 2016).

Partiendo de lo mencionado, el objetivo de este trabajo fue llevar a cabo una revisión de los estudios sobre los factores que influyen en la adopción de innovaciones en explotaciones agropecuarias de México, publicados en los últimos 10 años (2011-2020) en revistas científicas. Con ello, se espera contribuir con la comunidad científica de nuestro país, relacionada o interesada con la temática, a contar con una base de datos que les permita conocer algunos aspectos sobresalientes de los estudios, y que apoye a proponer nuevas investigaciones sobre los factores que influyen en la adopción de innovaciones.

### **Descripción del Método**

Para esta investigación se adaptó la metodología de revisión estructurada de siete pasos descrita por Pardal Refoyo y Pardal Peláez (2020):

1) Establecimiento de las preguntas de investigación. Se plantearon tres preguntas de investigación que guiaron la revisión: 1) ¿Cuáles son los sistemas de producción en los que se han realizado las investigaciones sobre los factores de adopción innovaciones en México? 2) ¿Qué tipo de innovación y cuáles han sido los factores de adopción que más se han empleado? y 3) ¿En qué investigaciones se han encontrado relaciones significativas entre los factores de adopción y el nivel de innovaciones?

2) Búsqueda bibliográfica. Se realizó en el Google Académico por ser una fuente de consulta de literatura académica gratuita, de artículos científicos de las múltiples temáticas de cualquier parte del mundo. La estrategia de búsqueda inicial fue ingresar frases con palabras clave en español, por ejemplo: factores de adopción de innovaciones en unidades de producción agropecuarias” “factores que influyen en la adopción de tecnologías en unidades de producción agrícola o pecuaria”, entre otras.

3) Preparación de recursos informáticos. Se empleó una hoja de cálculo de Excel para registrar el nombre(s) del(os) autor(es), el año de publicación y el título del artículo.

4) Selección inicial de artículos. Para la selección inicial de los artículos se establecieron como criterios de inclusión: a) Que los estudios estuvieran publicados en revistas científicas en español y en formato PDF; b) Que fueran realizados en México, para lo cual se revisó de manera rápida el título y el resumen; c) Que incluyeran exclusivamente actividades agropecuarias; d) Que el año de publicación fuera entre 2011 y 2020.

5) Selección final de los artículos. Si los artículos cumplían con los criterios de selección inicial, el siguiente paso fue identificar si en el resumen de los mismos se establecía la determinación de los factores que se relacionaban, explicaban o influían en la adopción de innovaciones en unidades de producción agropecuaria. De ser así, se procedía a revisar la metodología, los resultados y discusión para determinar los aspectos que respondieran a las preguntas de investigación, planteadas para esta revisión. En este sentido, para que un artículo formara parte del estudio, que se tomó en cuenta fue que en el mismo expresara los factores y niveles de adopción de innovación.

6) Elaboración de base de datos. Para organizar la información se creó una nueva base de datos en Excel que incluyó: a) Entidad federativa; b) Sistema de Producción; c) Tipo de innovación analizada; d) Método estadístico de análisis; y e) Factores empleados y si estos se relacionaban, explicaban o influían significativamente en el nivel de adopción.

7) Análisis de los resultados. Para analizar y evaluar la información se emplearon estadísticos descriptivos (frecuencias y porcentajes). Los estudios se ordenaron de forma ascendente, es decir, a partir del estudio más antiguo al más reciente, y en forma alfabética.

### **Resultados y Discusión**

La búsqueda bibliográfica arrojó un total de 283 documentos que contenían las frases o palabras clave empleadas. De estos, en la selección inicial se eliminaron 138 entre libros, capítulos de libros, memorias de congresos, tesis y reportes técnicos. De los 145 artículos científicos restantes, se revisó el título y el resumen para determinar el país en el que se llevó a cabo el estudio, quedando un total de 73 artículos, a los cuales se les clasificó de acuerdo al año de publicación, eliminándose otros 16 estudios. Los 57 artículos sobrantes, se revisaron y analizaron a profundidad, arrojando 24 estudios que cumplieron con todos los criterios establecidos (Cuadro 1).

De los 24 estudios analizados a profundidad se pudo identificar que en seis de ellos (25%) se han llevado a cabo en dos o más entidades federativas de México. En los estados de Oaxaca, Puebla y Sinaloa se han realizado tres investigaciones respectivamente, que conjuntamente representan el 37.5%. A nivel nacional se han aplicado dos estudios, así como en los estados de Chiapas y Estado de México, totalizando otro 25%. En el 12.5% (tres entidades), sólo se reporta un estudio.

No	Referencia	Edo	SP	Innovación analizada	ME	Sp	R	Ed	R	Es	R	A T	R	Ex	R
1	Carrillo Huerta y Gómez Betrón (2020)	Pue	A	Riego moderno	ML	+	**	-	-	-	-	+	**	-	-
2	Cuevas Reyes et al. (2020)	Sin	P	Polinización libre de sorgo	MP	+	*	+	*	+	*	+	**	-	-
3	Martínez Castro et al. (2020)	Oax	A	Innovaciones en piña	CP	+	**	+	*	+	*	-	-	+	**
4	Sánchez Sánchez et al. (2020)	Var	AA	Diversas innovaciones	CS	-	-	+	*	+	**	-	-	+	**
5	Cuevas Reyes (2019)	Sin	P	Adopción de ensilaje	MP	+	**	+	*	+	**	+	*	-	-
6	Escamilla et al. (2019)	Ver	A	Innovaciones en naranja	RS	+	*	+	*	+	*	-	-	+	*
7	Flores González et al. (2019)	Chis	P	Prácticas sustentables	PS	+	*	+	*	+	*	-	-	+	*
8	García Salazar et al. (2018)	Nac	A	Adopción de fertilizantes	ML	+	**	-	-	+	**	-	-	-	-
9	Martínez González et al. (2018)	Var	P	Buenas prácticas de miel	RM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Juárez Morales et al. (2017)	Méx	P	Praderas cultivadas	MW	+	**	+	**	+	*	-	-	+	**
11	López Fuentes et al. (2017)	Oax	A	Adopción de lombricultura	PS	+	*	+	**	+	**	-	-	-	-
12	Sánchez Toledano et al. (2017)	Zac	A	Surcos-doble hilera	CPr	+	**	+	*	+	**	-	-	+	**
13	Bernardino Hernández et al. (2016)	Chis	A	Adopción de agroquímicos	ML	+	**	+	**	-	-	+	**	-	-
14	Luna Mena et al. (2016)	Oax	A	Semilla de maíz mejorada	ML	+	**	+	*	+	**	-	-	-	-
15	Sánchez Gómez et al. (2016)	Var	A	Innovaciones en maíz	RM	-	-	-	-	-	-	+	**	-	-
16	García Salazar y Guzmán Soria (2015)	Nac	A	Semilla de maíz mejorada	ML	+	**	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Turiján Altamirano et al. (2015)	Pue	A	Tecnologías modernas	ML	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	Vargas Canales et al. (2015)	Hgo	A	Innovaciones en tomate	RM	+	**	-	-	-	-	+	**	-	-
19	Aguilar Gallegos et al. (2013)	Var	A	Diversas innovaciones	RM	+	**	+	**	+	**	-	-	+	**
20	Cuevas Reyes et al. (2013)	Sin	P	Diversas innovaciones	VJ	+	*	+	*	+	*	+	**	-	-
21	Ramírez López et al. (2013)	Var	A	Agricultura de conservación	AT	-	-	-	-	-	-	+	**	-	-
22	Sánchez Gómez et al. (2013)	Méx	P	Innovaciones sistema ovino	JC	-	-	-	-	-	-	+	**	-	-
23	Jaramillo Villanueva et al. (2012)	Pue	AA	Diversas innovaciones	SR	-	-	+	*	+	**	-	-	+	**
24	Martínez et al. (2011)	Var	A	Estándares en hortalizas	ML	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Cuadro 1. Características de los estudios sobre factores de adopción en sistemas agropecuarios de México.

Var: Varios; SP: Sistema de Producción; A: Agrícola; P: Pecuario; AA: Agrícola y Agroindustrial.

ME: Método Estadístico; ML: Modelo Logit; MP: Modelo Probit; CP: Correlación de Pearson; CS: Correlación de Spearman; PS: Correlación de Pearson y Spearman; RS: Regresión Simple; RM: Regresión Múltiple; JC: Ji Cuadrada; AV: Análisis de Varianza; VJ: Análisis de Varianza y Ji Cuadrada; CPr: Componentes Principales; MW: Mann Withney; AT: Análisis Temático; SR: Correlación de Spearman y Regresión Múltiple.

Sp: Sistema de producción; Ed: Edad; Es: Escolaridad; AT: Asistencia Técnica; Ex: Experiencia; R: Relación.

(+) Se empleó en el estudio; (-) No se empleó en el estudio; (\*) No influye, explica o se relaciona significativamente con la adopción de innovaciones; (\*\*) Si influye, explica o se relaciona significativamente con la adopción de innovaciones.

En 15 (62.5%) de los 24 trabajos, se efectuaron en sistemas o unidades de producción agrícola, siete más (29.2%) en sistemas pecuarios y los dos restantes (8.3%) incluyeron sistemas agropecuarios y agroindustriales. Aunque estos resultados indican un sesgo amplio hacia la producción agrícola, esto no significa que no se puedan llevar a cabo nuevos estudios en estos sistemas, sobre todo, por la amplia variedad de cultivos que se producen en nuestro país, y en algunos casos que sólo se siembran en regiones específicas. Mientras que, en los sistemas pecuarios, los estudios pueden ser orientados hacia otras especies zootécnicas

diferentes al ganado bovino ya que, de los siete artículos publicados en estos sistemas, cinco de ellos correspondieron a bovinos (Cuevas Reyes et al. 2013; Juárez Morales et al. 2017; Cuevas Reyes, 2019; Flores González et al. 2019; Cuevas Reyes et al. 2020), sólo una a ovinos (Sánchez Gómez et al. 2013) y otra a abejas (Martínez González et al. 2018).

En cuanto al tipo de innovación, a pesar de que en la mayoría de los estudios es evidente el análisis de innovaciones que permiten la adopción de tecnologías para mejorar la eficiencia y productividad de las unidades de producción como el uso de riego o tecnologías modernas, adopción de fertilizantes o agroquímicos, semillas mejoradas, siembra a doble hilera, entre otras, también están aquellas que abordaron la adopción de tecnologías sustentables (Ramírez López et al. 2013; López Fuentes et al. 2017; Flores González et al. 2019). De esto último se infiere que las innovaciones también pueden contribuir a implementar sistemas orientados a la protección y cuidado del medio ambiente y de los recursos naturales involucrados en la producción agropecuaria, por lo que es recomendable plantear estudios sobre los factores que contribuyan a la adopción de prácticas sustentables.

De los diversos métodos de análisis estadístico empleados para identificar o determinar los factores que influyen en la adopción tecnológica destacan los modelos de regresión como el modelo logit utilizado en siete estudios (29.2%), regresión múltiple en cuatro (16.7%), modelo probit en dos (8.3%) y regresión simple en uno (4.2%). De manera conjunta estos métodos estadísticos representan poco más del 58% de las técnicas estadísticas utilizadas. El uso de estas técnicas estadísticas depende principalmente del objetivo de investigación y del nivel de medición de las variables (nominal, ordinal, intervalo, razón) (Lind et al. 2008), de tal manera que aquellos que buscan estimar las probabilidades que tiene un productor de adoptar una innovación optarán por los análisis de regresión, mientras que aquellos que sólo desean conocer la relación entre los factores de adopción y los niveles de innovación optarán por los análisis correlacionales.

Del análisis de los factores empleados con mayor frecuencia en los estudios, fue posible identificar a cinco. De ellos, la superficie se analiza en 16 artículos (66.7%), de los cuales en 11 (67.8%) se encontró que la superficie se relaciona, influye o explica significativamente el nivel de adopción de innovaciones de las unidades de producción agropecuaria, mientras que en los cinco estudios restantes no se encontró asociación significativa. Se espera que productores con superficies mayores sean más propensos a la adopción de innovaciones (Martínez Castro et al. 2020).

Los factores personales edad y escolaridad se emplearon de manera respectiva en 14 estudios (58.3%), y la experiencia en ocho (33.3%). En el caso de la edad sobresale que en 10 trabajos (71.4%) se reporta que no influye significativamente sobre la adopción de innovaciones, caso contrario a la escolaridad donde se reporta relación significativa con respecto a la adopción en 8 artículos (57.1%). Para la experiencia en seis de los estudios (75%), se encontró una influencia significativa, y en el 25% que no influye en la decisión de adopción por parte de los productores. Las hipótesis planteadas para estos tres factores por lo regular son que los productores más jóvenes adoptan con mayor facilidad las innovaciones disponibles, mientras que, a mayores niveles educativos y años de experiencia en la actividad, los niveles de adopción se incrementan (Sánchez Sánchez et al. 2020).

Otro factor empleado con frecuencia en los estudios de factores que influyen en la adopción de innovaciones es la asesoría técnica, que fue utilizada en nueve casos (37.5%), de los cuales en ocho (88.9%) se reporta una influencia significativa. Sánchez Gómez et al. (2013), expresan que a pesar de que la asesoría técnica no suele considerarse como un factor importante en la adopción de innovaciones, esta tiene una influencia clave en la tasa de adopción sobre todo de los pequeños productores, donde en algunos casos se ha demostrado la eficiencia en la promoción y adopción de innovaciones de alto impacto y bajo costo (Martínez González et al. 2017).

Así, la importancia de la asesoría técnica en los procesos de adopción (desde que el productor conoce la innovación, hasta que la incorpora a su sistema de producción), ha quedado de manifiesto en otros estudios que determinan el impacto de esta comparando los índices o tasas de adopción antes y después de la intervención en diversas actividades agropecuarias, demostrando el incremento en los niveles de adopción (Ortiz Jiménez et al. 2013; Martínez González et al. 2018).

La asistencia técnica también se ha estudiado de manera permanente como parte de las Redes de Actores, sociales o de innovación que influyen en la decisión de adopción (Sánchez Gómez et al. 2016), donde los actores que participan en ellas pueden representar fuentes de información y/o difusión que influye en la decisión de adoptar por parte de los productores, entre las que se mencionan el contacto, pláticas o sugerencias con otros colegas productores, proveedores de servicios profesionales, proveedores de insumos, extensionistas o asesores técnicos, organizaciones de gobierno, organizaciones de productores, centros de enseñanza e investigación, entre otros (Valerio Robles et al. 2016). Este tipo de investigaciones también pueden ser objeto de revisiones futuras.

Finalmente, aunque en tres estudios analizados (Martínez González et al. 2018; Turiján Altamirano et al. 2015; Martínez et al. 2011), llevaron a cabo análisis con factores diferentes a los que se han empleado con mayor frecuencia para explicar los niveles de adopción, esto deja al descubierto la necesidad de incluir en los estudios,



factores acordes a los sistemas de producción particulares que se analizan, así como a las condiciones socioeconómicas en las que se ubican. Así, por ejemplo, Martínez González et al. (2018), analizan factores específicos para la producción de miel, Turiján Altamirano et al. (2015), abordan las remesas como factor que influye en la adopción y Martínez et al. (2011), la influencia que tienen los estándares de calidad que exige el mercado de exportación de hortalizas y que influye para que los productores adopten innovaciones en el proceso de producción para cumplir con dichos estándares.

### Conclusiones y Recomendaciones

La presente revisión, permitió identificar algunas características que distinguen a los estudios que analizan la relación de los factores que influyen en la adopción de innovaciones en unidades de producción o explotaciones agropecuarias de México. De tal manera que fue posible identificar que a pesar de que se han hecho esfuerzos en diversas entidades federativas y sistemas de producción, es necesario incrementar dichos estudios donde además se tomen en cuenta las características socioeconómicas y culturales de cada región del país, así como de los requerimientos para el funcionamiento de los sistemas de producción en particular.

Aunque algunos factores como la superficie, la edad, el nivel educativo, la experiencia y la asistencia técnica se han empleado en gran parte de los estudios realizados en México, para explicar su influencia o relación en la decisión de los productores para adoptar tecnologías o lograr mayores niveles de adopción, fue posible identificar que existen otros factores como la disponibilidad de recursos económicos, uso de remesas estándares de exigencias del mercado de consumo, etc., que se han abordado con menor frecuencia o que corresponden a sistemas de producción específicos, aspectos que también se deben tomar en cuenta para plantear en futuras investigaciones relacionadas con este tema.

### Referencias

- Aguilar Gallegos, N., M. Muñoz Rodríguez, V.H. Santoyo Cortés y J. Aguilar Ávila. "Influencia del perfil de los productores en la adopción de innovaciones en tres cultivos tropicales," *Teuken Bidikay*, No. 04, 2013.
- Avendaño Ruiz, B.D., M.L. Hernández Alcantar y F.M. Carrasco Pleite. "Innovaciones tecnológicas en el sector hortícola de noroeste de México: rapidez de adopción y análisis de redes de difusión," *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, Vol. 18, No. 3, 2017.
- Bernardino Hernández, H.U., R. Mariaca Méndez, A. Nazar Beutelspacher, J.D. Álvarez Solís, A. Torres Dosal y C. Herrera Portugal. "Factores socioeconómicos y tecnológicos en el uso de agroquímicos en tres sistemas agrícolas en los Altos de Chiapas, México," *Interciencia*, Vol. 41, No. 6, 2016.
- Carrillo Huerta, M.M. y E. Gómez Bretón. "La tecnología en el uso sostenible del agua para riego en México. El caso del acuífero de Tecamachalco, Puebla, 2017," *Panorama Económico*, Vol. 15, No. 30, 2020.
- Cuevas Reyes, V. "Factores de adopción del ensilaje en unidades de producción ganaderas en el trópico seco del noroeste de México," *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, Vol. 20, No. 3, 2019.
- Cueva Reyes, V., B.I. Sánchez Toledano, R. Servín Juárez, J.E. Reyes Jiménez, A. Loaiza Meza y T. Moreno Gallegos. "Factores determinantes del uso de sorgo para alimentación de ganado bovino en el noroeste de México," *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, Vol. 11, No. 4, 2020.
- Cuevas Reyes, V., J. Baca del Moral, F. Cervantes Escoto, J.A. Espinosa García, J. Aguilar Ávila y A. Loaiza Meza. "Factores que determinan el uso de innovaciones tecnológicas en la ganadería de doble propósito en Sinaloa, México," *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, Vol. 4, No. 1, 2013.
- Escamilla, F.M., V. Ayala Garay, A. Flores Trejo, E. Oble Vergara y G. Almaguer Vargas, "Factores que influyen en la adopción de innovaciones en productores de naranja en Álamo, Veracruz," *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, Vol. 16, No. 2, 2019.
- FAO. "The future of food and agriculture-trends and challenges," Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy, 2017.
- Flores González, A., G. Jiménez Ferrer, M. Castillo Santiago, C. Ruiz de Oña y S. Covaleda. "Buenas prácticas ganaderas: adopción de tecnologías en la Cañada Río de Perlas, Ocosingo, Chiapas, México," *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, Vol. 22, No. 1, 2019.
- García Salazar, J. A y E. Guzmán Soria. "Factores que afectan la demanda de maíz en México," *Revista Fitotecnia Mexicana*, Vol. 38, No. 3, 2015.
- García Salazar, J.A., M. Borja Bravo y G. Rodríguez Licea. "Consumo de fertilizantes en el sector agrícola de México: Un estudio sobre los factores que afectan la tasa de adopción," *Interciencia*, Vol. 43, No. 7, 2018.
- IICA. "La innovación para el logro de una agricultura competitiva, sustentable e inclusiva," Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura-Fundación Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. México, 2017.

- Jaramillo Villanueva, J.L., J.S. Escobedo Garrido, J. Morales Jiménez y J.G. Ramos Castro. "Factores que explican la innovación en microempresarios agropecuarios en el estado de Puebla, México," *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, Vol. 9, No. 4, 2012.
- Juárez Morales, M., C.M. Arriaga Jordán, E. Sánchez Vera, J.D. García Villegas, A.A. Rayas Amor, P. Dorward y C.G. Martínez García. "Factores que influyen en el uso de praderas cultivadas para la producción de leche en pequeña escala en el altiplano central mexicano," *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, Vol. 8, No. 3, 2017.
- Lind, D.A., W.G. Marchal y S.A. Wathen. "Estadística aplicada a los negocios y a la economía," Décimo tercera edición. México, D.F. McGraw-Hill Interamericana, 2008.
- López Fuentes, J.M., E. Ortiz Torres, I. Carranza Cerda, A. Argumedo Macías y R. Rueda Luna. "Adopción de la lombricultura en mujeres indígenas de la Mixteca Alta Oaxaqueña, México," *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, Vol. 14, No. 2, 2017.
- Luna Mena, B.M., J.R. Altamirano Cárdenas, V.H. Santoyo Cortés y R. Rendón Medel. "Factores e innovaciones para la adopción de semillas mejoradas de maíz en Oaxaca," *Revista Mexicana de Ciencias Agrícola*, Pub. Esp., No. 15, 2016.
- Martínez Castro, C.J., A.R. Ramírez Seañez y J.A. Marina Clemente. "Factores socioeconómicos y nivel de adopción tecnológica en unidades de producción de piña de Loma Bonita, Oaxaca, México," *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, No. 80, 2020.
- Martínez González, E.G., H. Arroyo Pozos, N. Aguilar Gallegos, J.M. García Álvarez Coque, V.H. Santoyo Cortés y J. Aguilar Ávila. "Dinámica de adopción de buenas prácticas de producción de miel en la península de Yucatán, México," *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, Vol. 9, No. 1, 2018.
- Martínez González, E.G., J. Aguilar Ávila, N. Aguilar Gallegos, E.I. García Sánchez, J.A. Olvera Martínez y H. Santoyo Cortés. "Adopción de buenas prácticas de producción de miel en Yucatán, México," *Livestock Research for Rural Development*, Vol. 29, No. 6, 2017.
- Martínez, R.A., R.B. Avendaño y M.A. Acosta. "Determinantes de la adopción de estándares en el subsector hortícola del noroeste de México," *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, Vol. 12, No. 2, 2011.
- OECD-Eurostat. "Oslo Manual 2018: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation," 4th Edition. OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg, 2018.
- Ortiz Jiménez, B., L. Jiménez Sánchez, M. Morales Guerra, A. Quispe Limaylla, A. Turrent Fernández, G. Rendón Sánchez y R. Rendón Medel. "Nivel de adopción de tecnologías para producción de jitomate en productores de pequeña escala en el estado de Oaxaca," *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, Vol. 4, No. 3, 2013.
- Pardal Refoyo, J.L., y B. Pardal Peláez. "Anotaciones para estructurar una revisión sistemática," *Revista ORL*, Vol. 11, No. 2, 2020.
- Ramírez López, A., T.D. Beuchelt y M. Velasco Misael. "Factores de adopción y abonado del sistema de agricultura de conservación en los Valles Altos de México," *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, Vol. 10, No. 2, 2013.
- Sánchez Gómez, J., R.R. Medel, F. Cervantes Escoto y Q. López Tirado. "El agente de cambio en la adopción de innovaciones en agroempresas ovinas," *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, Vol. 4, No. 3, 2013.
- Sánchez Gómez, J., R.R. Rendón Medel, J. Díaz José y K. Sonder. "El soporte institucional en la adopción de innovaciones del productor de maíz: región centro, México," *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, Vol. 4, No. 15, 2016.
- Sánchez Sánchez, A., V.H. Santoyo Cortés, M. De la Vega Mena, M. Muñoz Rodríguez y E.G. Martínez González. "Adopción de innovaciones y factores asociados a empresas familiares agropecuarias y agroindustriales de México," *Estudios Gerenciales*, Vol. 36, No. 154, 2020.
- Sánchez Toledano, B.I., J.A. Zegbe, J.J. Espinoza Arellano y A.F. Rumayor Rodríguez. "Adopción tecnológica de surcos-doble hilera con piletos en cebada maltera," *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, Vol. 20, No. 1, 2017.
- Sánchez Toledano, B.I., J.A. Zegbe Domínguez y A.F. Rumayor Rodríguez. "Propuesta para evaluar el proceso de adopción de innovaciones tecnológicas," *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, Vol. 4, No. 6, 2013.
- Cuevas Reyes, V., B.I. Sánchez Toledano, R. Servín Juárez, J.E. Reyes Jiménez, A. Loaiza Meza y T. Moreno Gallegos. "Factores determinantes del uso de sorgo para alimentación de ganado bovino en el noroeste de México," *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, Vol. 11, No. 4, 2020.
- Sánchez-Sánchez, A., V.O. Santoyo-Cortés, M. De la Vega-Mena, M. Muñoz-Rodríguez y E.G. Martínez González. "Adopción de innovaciones y factores asociados en empresas familiares agropecuarias y agroindustriales de México," *Estudios Gerenciales*, Vol. 36, No. 154, 2020.
- Turiján Altamirano, T., B. Ramírez Valverde, M.A. Damián Huato, J.P. Juárez Sánchez y N. Estrella Chulím. "Uso de remesas para la adquisición tecnológica agrícola en maíz en San José Chiapa, Puebla, México," *Revista Electrónica Nova Scientia*, Vol. 7, No. 14, 2015.
- Valerio Robles, M., R. Rendón Medel, J.U. Toledo y J. Díaz José. "Adopción de prácticas de agricultura de conservación en Tlaxcala, México," *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, Pub. Esp., No. 15, 2016.
- Vargas Canales, J. M., M.I. Palacios Rangel, J.H. Camacho Vera, J. Aguilar Ávila y J.G. Ocampo Ledesma. "Factores de innovación en agricultura protegida en la región de Tulancingo, México," *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, Vol. 6, No. 4, 2015.

# Aplicación Práctica de Técnicas de Coaching Educativo en Administración

Horacio Martínez Cruz MA<sup>1</sup>, Dr. Giuseppe Francisco Falcone Treviño<sup>2</sup>,  
Dr. Joel Luis Jiménez Galán<sup>3</sup> y MA Zaida Leticia Tinajero Mallozzi<sup>4</sup>

**Resumen**—En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en la Facultad de Comercio y Administración Victoria de la Universidad Autónoma de Tamaulipas en el que se aplicaron Técnicas de Coaching Educativo en alumnos de la asignatura de Logística y Suministros del 7º periodo de la carrera de Licenciado en Administración donde se utilizó el modelo ESPHUMA que es un modelo integral que conjunta el aprendizaje a través de las emociones, la pedagogía y el pensamiento profundo para que los maestros tomen conciencia de la importancia de las emociones al servicio del aprendizaje y así poner en práctica los aprendizajes y ser capaces de transferirlos al espacio docente con el fin de introducir el coaching como herramienta para el aprendizaje y la transformación para propiciar un ambiente abierto a la comunicación, fomentar la responsabilidad individual, la interdependencia positiva y la colaboración de grupo.

**Palabras clave**—Aprendizaje, Administración, Coaching, Educación, Valores

## Introducción

Origen de la palabra Coaching. La historia apunta hacia los siglos XV y XVI, cuando empezó a hacerse muy popular la ciudad húngara de Kocs, situada a unos 70 kilómetros de Budapest (entre Viena y Pest). Kocs se convirtió en parada obligatoria para todos los viajes entre las dos capitales. De esta manera se empezó a hacer muy común el uso de un carruaje caracterizado por ser el único provisto de un sistema de suspensión para dichos viajes. Así comenzó a hablarse del Kocsi szekér, ósea del “carruaje de Kocs”, símbolo de la existencia. De esta forma, el término kocsi paso al alemán como kutsche, al italiano como cochio y al español como coche. En serbocroata, se dice kocsikázik para designar la acción de dar un paseo en coche. Por tanto la palabra coach (coche) es de origen húngaro. Designaba un vehículo tirado por animales para transportar personas, tal y como declara Luis de Ávila en 1548 (Guerra de Alemania): “Se puso a dormir en un carro cubierto, al que en Hungría llaman coche”. De la ciudad Kocs, se formó la palabra kocsi (pronunciada cochi). En una obra de Fonseca de 1569, “coche” aparece integrada en el léxico español, según atestigua el Diccionario de Autoridades (1729, s. v.). Es así como la palabra “coach”, derivado de “coche”, cumplía la función de transportar personas de un lugar a otro. El coaching, de alguna manera, también transporta a las personas de un lugar a otro. Es decir donde están a donde quieren llegar. La única distinción, dentro de esta analogía, es que el coach no es quien carga con el viaje, ni es responsable del rumbo y decisiones que el “conductor”(cliente/coachee) tome a lo largo del proceso.

El coaching ¿Una herramienta nueva? Ya Sócrates (Atenas a.c. a 399 a.c.) de quien podemos afirmar fue el primer coach de la historia, practicaba lo que en la actualidad venimos en llamar coaching. Su método era el dialogo, consiente en formular preguntas y confrontar las opiniones hasta llegar a una idea adecuada y valida. El método de clarificación, cuyo primer paso era la ironía, el reconocimiento de la propia ignorancia (“solo sé que no sé nada”) para llegar a saber algo, destruyendo todo saber aparente. El segundo paso, “mayéutica”, consistía en esclarecer las ideas en la mente de los demás, para dar a luz las verdaderas ya que, según él, sólo así se pueden acceder a los valores absolutos. “La verdadera sabiduría está en reconocer la propia ignorancia” Sócrates.

Método Socrático. Sócrates nos legó su “método socrático” basado en el diálogo y que consta de dos fases: 1º Mediante la ironía pretende que su interlocutor, (coachee) sea consciente de su ignorancia, de ahí que elija buscar más o quedarse como está. 2º Buscar si es esa la elección del coachee. “La educación es el encendido de una llama, no el llenado de un recipiente” Sócrates.

¿Qué es el coaching? Alianza con los clientes en un proceso de reflexión y creatividad que los inspira a maximizar su potencial personal y profesional. El coaching honra al cliente como el experto en su vida. Cree que

<sup>1</sup> Horacio Martínez Cruz MA es Profesor de Horario Libre en la UAT – FCAV, Victoria, Tamaulipas. México, [hmartinez@docentes.uat.edu.mx](mailto:hmartinez@docentes.uat.edu.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Giuseppe Francisco Falcone Treviño es Profesor de Tiempo Completo en la UAT – FCAV, Victoria, Tamaulipas, México [gfalcone@docentes.uat.edu.mx](mailto:gfalcone@docentes.uat.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>3</sup> El Dr. Joel Luis Jiménez Galán es Profesor de Tiempo Completo en la UAT – FCAV, Victoria, Tamaulipas, México [jjimenez@docentes.uat.edu.mx](mailto:jjimenez@docentes.uat.edu.mx)

<sup>4</sup> La MA Zaida Leticia Tinajero Mallozzi es Profesora de Tiempo Completo en la UAT – FCAV, Victoria, Tamaulipas, México [ztinajero@docentes.uat.edu.mx](mailto:ztinajero@docentes.uat.edu.mx)

cada cliente es creativo, completo y lleno de recursos. Invita a que el cliente se haga responsable y rinda cuentas. El coach se convierte en un socio facilitador del aprendizaje. El coaching es un proceso de aprendizaje, a través del cual el coachee transforma el tipo de observador que es, abriéndose a nuevas posibilidades de acción. Ver Tabla 1.

Etapas del aprendizaje: 1° Desconocido - Incompetencia Inconsciente. El proceso de coaching da inicio en el área desconocida, a través de las preguntas poderosas las personas se dan cuenta de lo que están dejando a un lado. Esta área es ciega para el coachee. Las preguntas ayudan al descubrimiento. 2° Conocido - Incompetencia consciente. En el área conocida, la labor del coach es utilizar competencias de coaching para que el coachee se descubra así mismo, descubra sus recursos y cómo utilizarlos. 3° Adquirido - Competencia consciente. A través del aprendizaje de los errores, se llega al área de un conocimiento adquirido. 4° Hábitos - Competencia Inconsciente. Con la práctica nuestros conocimientos se vuelven hábitos.

Desarrollo de hábitos para el logro de resultados: 1° Desconocido - Incompetencia Inconsciente. Errores, fracasos, frustraciones. 2° Conocido - Incompetencia consciente. Aprendizaje de los errores. 3° Adquirido - Competencia consciente. Práctica, Práctica y más práctica. 4° Hábitos - Competencia Inconsciente. Ver Tabla 2.

Distinciones: 1° Colega. Par en tu profesión. 2° Consultor. Provee experiencia específica y soluciona problemas. 3° Facilitador. Establece una situación para ser descubierta, después asiste en el proceso. 4° Amigo. Comparte tu vida contigo. 5° Líder. Inspira y nos promueve a la acción. 6° Administrador (Gestor). Asegura metas en tiempo con los recursos asignados. 7° Mentor. Patrocina al individuo y ofrece experiencia profesional. 8° Maestro. Educa al compartir conocimiento y teoría. 9° Terapeuta. Ayuda al cliente a sobreponerse a bloqueos. 10° Coach. Potencializa las fortalezas y empodera las habilidades. Ver Tabla 3.

### **Descripción del Método**

¿Para qué el coaching? Propone una idea más exacta del trabajo que hay que hacer y te equipa de energía, perseverancia y valor. Ayuda a orientarnos, dirigirnos hacia la salida, manteniendo el rumbo y yendo a nuestro ritmo. Nos enseña que el cambio no se produce de golpe, sino que se compone de pequeños pasos hacia delante e incluso de algunos hacia atrás que, a pesar de las apariencias, conducen cada vez a estar un poco más cerca de nuestra meta.

Proceso de coaching: 1° Construcción de la relación 2° Experiencia concreta 3° Observación reflexiva 4° Generación de nuevo pensamiento 5° Integración de nuevos comportamientos.

Rueda de la vida escolar: 1° Creatividad 2° Fuerza de voluntad y constancia 3° Capacidad de superación ante dificultades 4° Capacidad para pensar por ti mismo 5° Capacidad para discrepar razonadamente 6° Emociones asertividad 7° Capacidad de organización 8° Capacidad de atención y concentración 9° Liderazgo 10° Participación en clase 11° Relación con profesores 12° Relación con compañeros. Ver Figura 1. Tabla 4 y Gráfico 1.

Y aplicado a la educación ¿Para qué? Para tener en cuenta los cambios emocionales relacionales que se dan en todo el proceso de aprendizaje. Para desarrollar una serie de habilidades que potencian el desarrollo y crecimiento del que aprende. Para generar espacios por donde poder comprenderse a uno mismo y poder comprender el entorno, y desarrollar, además, liderazgo individual, espíritu crítico, creatividad y compromiso.

El coaching en la educación. El coaching es una forma de generar desarrollo y crecimiento, rompe de alguna forma la cultura en la que el docente es siempre el experto, el que lo resuelve todo, el que tiene la respuesta para todo, y piensa por su grupo de alumnos. Y lo hace (el coaching) acompañando al docente a potenciar su propio crecimiento, ayudándole a generar pensamiento y desarrollo en sus alumnos a los que ayuda a crecer. Se trata, por lo tanto, de pensar con ellos y no por ellos. “La única fuente de conocimiento es la experiencia” Albert Einstein.

Coaching educativo. El coaching educativo ayuda a conectar a personas y equipos con la dimensión emocional, a través de un proceso conversacional orientado al aprendizaje, crecimiento y transformación. Lo hace mediante el papel facilitador de aprendizaje y apoyado en cuatro pilares: 1° Elevar el nivel de conciencia 2° Responsabilidad 3° Creatividad 4° Transformación.

El coach docente. Esta concepción educativa implica un cambio de posicionamiento en el docente; implica salir del docente que dirige para ser el que escucha, del docente que se centra en el déficit al que ve y potencia las capacidades. En definitiva, ser el docente que cede el protagonismo al alumnado. El coach docente debe ser un profesional de la comunicación que sepa realizar preguntas, escuchar activamente y crear espacios vivenciales que despierten en los alumnos ganas de buscar. Sabe cuestionar aquellas creencias limitantes que pueden paralizar los procesos de desarrollo y la consecución de los objetivos establecidos. Así mismo, exigirá la responsabilización de los alumnos en sus propios procesos. Para ello, les ayudará mediante el compromiso mutuo en la definición de sus objetivos y el diseño de acciones de un plan de trabajo pactado.

Pilares del coach docente: 1° Aprende a trabajar las emociones por medio del equilibrio entre limitantes y contención. 2° Incluir enfoques de aprendizajes experiencial, lo cual supone en muchos casos una gran transformación metodológica. 3° Integrar habilidades y capacidades del coach en el rol docente.

Variables del coach docente. Desde su rol de docente-coach, existen cinco variables que el profesor cuida y que va a estar monitorizando en todo momento. Estas variables son: 1° La asignación de la tarea (T1) 2° Los tiempos (T2) 3° La demarcación de territorios (T3) 4° La distribución de roles (R1) 5° La preservación de las reglas (R2).

La regla 3T+2R: 1° La asignación de la tarea (T1). El docente, en el aula, definirá de forma muy precisa cual es la tarea que los grupos de alumnos han de realizar en cada momento. 2° Los tiempos (T2). Se asignarán tiempos para completar la tarea (T1). 3° La demarcación de territorios (T3). Cada tarea requiere un espacio específico, una distribución espacial de las sillas o del mobiliario determinado (controlada por el docente). 4° La distribución de roles (R1). Otra de las variables clave que controla el coach docente es la asignación de diferentes roles a sus alumnos, que se distribuyen siempre en función de cuales sean los requisitos de la tarea que se va a realizar. Ejemplo: portavoz del equipo, rol de líder, rol de crítico, rol de controlador de tiempos. 5° La preservación de las reglas (R2). Honrar la alianza de grupo.

Dinámica “Los seis sombreros para pensar”. Ante una presentación se forman grupos de seis y se asignan 6 roles, según el color de cada uno se enfocará en: 1° Sombrero blanco: hechos o datos. 2° Sombrero rojo: emociones. 3° Sombrero negro: en lo negativo. 4° Sombrero amarillo: en lo positivo y optimista. 5° Sombrero verde: ideas nuevas y creativas. 6° Sombrero azul: control u organización. Al final compartir experiencias.

Aplicación de la técnica 3T + 2R en el grupo de alumnos de la asignatura de Logística y Suministros del 7° periodo de la carrera de Licenciado en Administración. A los alumnos se les hizo ver la importancia de la materia en su retícula de la carrera y su impacto en la aportación a su perfil profesional a todo el grupo. La alianza juega un papel muy importante porque representa el compromiso del coach y del coachee. Para ello se les hace ver la importancia de su participación ya que esto les traerá un beneficio en su aprendizaje y darles la confianza de que se iba a lograr el objetivo, por otra parte iban a tener el apoyo del maestro, con lo cual sellamos el compromiso. Posteriormente se motivó a los alumnos con el cuento “el águila y la gallina” ya que interesaba la creatividad y buscar que eliminaran el miedo y que se convencieran ya que se les influyó confianza de que podrían hacerlo. Se dividió el grupo en 6 equipos de 6 personas, utilizando los números del 1 al 6. El tema a desarrollar es la aplicación de la programación lineal por el método gráfico, los alumnos tenían que diseñar un problema como si fueran una empresa productiva, asignando los roles a cada uno a través de la dinámica “los seis sombreros para pensar”. Considerando que los tiempos fueran de 5 minutos para cada uno y que pudieran desempeñar bien su rol y así sucesivamente que fueran intercambiando su forma de ver el problema, se les señaló la importancia de respetar las reglas establecidas y los tiempos para que sustentaran bien su respuesta y que sintieran el papel que estaban viviendo. Se les dijo que tenían 2 horas para terminar la tarea. Se les dio una explicación de cuál era el objetivo ya que en las empresas tenían que actuar en forma similar para alcanzar el objetivo buscado. Posteriormente se les pidió sus comentarios a través de un portavoz del equipo y se les pregunto cómo se sintieron al trabajar con estas nuevas técnicas y metodologías para su aprendizaje.

Habilidades del coach docente: 1° No saber. Para generar pensamiento en el otro. 2° Aprender a escuchar. Dejar al otro que se exprese con sus palabras y hasta el final, sin añadir opiniones propias o consejos. 3° No juzgar. No juzgar tiene que ver con poder escuchar distanciándose de los propios pensamientos, deseos y opiniones, para poder escuchar las del otro, comprenderle y ayudarlo a explorarlos y pensar. 4° Recoger la emoción. Dar espacio a lo emocional y racional, “contener la emoción”, crear un espacio, un contenedor para que podamos sentirla, expresarla y pensar en ella. 5° No reaccionar. No contagiarnos de las emociones que traen los otros. 6° Re-encuadrar. Ampliar la información de entrada, observando y captando muchos más datos y hechos relevantes que quizás nuestra naturaleza ha olvidado percibir.

Escalera de cambio para asumir el rol de coach docente: 1° Silencio. No saber. 2° Recoger la emoción. No juzgar. Normalizar. No reaccionar. 3° Preguntar. No juzgar. Comprender. 4° Re-encuadrar. Dar perspectiva. Ayudar a pensar. 5° Movilizar. Hacia un objetivo.

Coaching para docentes: Las tareas que el docente tiene encomendadas van mucho más allá del traspaso de conocimientos de cierta área: implican una construcción relacional basada en una vinculación emocional en la que se ponen en juego creencias, valores, emociones y actitudes. Este vínculo hace posible la relación de acompañamiento y de ayuda basada en la enseñanza y en el aprendizaje en el marco escolar.

Beneficios del coaching educativo para el docente: 1° El coaching educativo ofrece una visión positivista de la vida y de la profesión de educador. 2° Está provisto de recursos para la protección de la autoestima del docente. 3° Ayuda a compaginar la faceta personal y la profesional para el éxito de su tarea.

Experiencia de docentes utilizando herramientas de coaching: 1° Fomentar la capacidad para valorar el equipo humano con el que se trabaja. 2° Dar la posibilidad de conectar corazón y cerebro. 3° Contribuir al conocimiento de los propios recursos. 4° Proporcionar empuje, ganas de cambio y renovación. 5° Expresarse en

grupos pequeños por su facilidad a la hora de comunicarse y por el clima adecuado que se crea para reflexionar, para compartir y para aprender. Ver Tabla 5.

Pilares básicos de la educación - Informe Delors: 1° Siguiendo estos pilares junto con las competencias y objetivos emocionales, se trabaja desde adentro para acompañar a los jóvenes a que aprendan a conocer sus emociones, expresarlas y dirigir las hacia un beneficio que les impulse a un bienestar. 2° El objetivo principal es que sepan expresar qué quieren, qué necesitan, qué les gusta y que no. 3° Aprendan a marcar su espacio, establecer objetivos, saber pensar con criterio y no dejarse manipular ni invadir por otros. Ver Tabla 6.

Principios metodológicos. Los principios son las dimensiones que soportan todo el proyecto, están presentes en cada una de las sesiones, latentes en todo momento. Estas son: 1° Partir del nivel de desarrollo del alumno 2° Aprendizaje significativo 3° Actividades lúdicas/ dinámicas 4° Aprendizaje cooperativo, socialización 5° Atención a la diversidad educativa 6° Autonomía del alumno en los aprendizajes 7° Positividad, a efectos de emociones positivas en el aprendizaje, clima del aula, persona 8° Uso del humor.

Ingredientes de la capacidad de aprender: 1° Autoconfianza 2° Curiosidad 3° Intencionalidad 4° Autocontrol 5° Relaciones 6° Capacidad de comunicar 7° Cooperación.

Valores: Los valores son quiénes somos. No quienes quisiéramos ser, no quienes deberíamos ser si no quiénes somos en este momento. Los valores representan nuestra esencia individual, lo que nos hace únicos. Son la forma más plena de relacionarnos y expresarnos. Nos sirven de brújula apuntando hacia lo que es verdad para cada uno de nosotros. Cuando honramos nuestros valores con regularidad, la vida es más plena.

Cuando tenemos claros nuestros valores: Decisiones importantes se toman con mayor facilidad. Los resultados de las decisiones son más satisfactorios.

Ejercicio Mis valores. Elige a un compañero y cada uno reflexione y comparta las siguientes preguntas: 1° ¿En qué inviertes más tiempo? 2° ¿En qué te gustaría invertir más tiempo? 3° ¿Qué te preocupa actualmente? 4° Recuerda un momento de tu vida en el que te hayas sentido pleno plena ¿Qué fue importante de esa experiencia? ¿Qué valores honrabas? 5° ¿Qué no soportas de los demás? 6° ¿Qué te hace sentir frustrado o frustrada? 7° ¿Cuál sería un valor no negociable para ti? Ver Tabla 7, Gráfico 2 y Tabla 8.

Los valores para el coaching educativo: Aprender desde la experiencia. Trabajar el aquí y el ahora. Aplicar el trabajo cooperativo. Trabajar la dimensión emocional. Ser genuino. Desarrollar más pasión por el aprendizaje. Ver Tabla 9, Gráfico 3, Tabla 10 y Gráfico 4.

### Comentarios finales

#### Conclusión de la Rueda de la Vida Escolar

Al aplicar la rueda de la vida escolar, la cual fue una grata experiencia ya que se pudo comprobar como docente, conocer de una manera más profunda a los alumnos de la carrera de Licenciado en Administración en la materia de Logística y Suministros. Al contestar dicha herramienta se les pidió a los alumnos que fueran lo más sinceros en sus respuestas y no pusieran su nombre, de acuerdo a los resultados obtenidos sirve en qué áreas necesito reforzar el proceso de enseñanza y aprendizaje en función de sus promedios y desviaciones estándar, para aplicar la técnica de coaching correspondiente en las variables que hayan salido más bajas. Esto beneficia en el perfil de egreso ya que vamos a tener mejores egresados de nuestras instituciones y daremos una mejor respuesta a las organizaciones, y/o empresas en las que vayan a trabajar nuestros egresados. Entre las variables que se necesitan reforzar están en mayor medida la fuerza de voluntad y la constancia, así como la participación en clase.

#### Conclusiones de la Técnica 3T + 2R

Una vez terminado el ejercicio el maestro les pidió a los alumnos sus opiniones y las respuestas de algunos es que era nuevo esta forma de trabajar, consideraron que es una forma más realista, sintieron que el objetivo se había establecido y su aprendizaje se había logrado.

Los roles, los alumnos escogieron previo acuerdo del equipo. Ya que se sintieron como si estuvieran en una junta del área de producción. En lo personal es una agradable experiencia porque se logró el objetivo de que los alumnos se sintieran capaces y pudieran aportar muchas ideas ya que para los alumnos es una nueva forma de aprendizaje.

Los alumnos se sintieron como un verdadero equipo de trabajo según lo manifestaron porque todos tuvieron participación plena y expresaron sus ideas libremente. Siempre hubo un líder en cada equipo y en algunos hasta dos líderes.

Se respetaron las reglas establecidas lo que redundó en una mayor productividad para todos.

Para el maestro fue también un aprendizaje y con el tiempo podrá ir perfeccionando la aplicación de estas técnicas. Ya que los alumnos manifestaron que fue muy provechoso.

El contenido de la tarea era diseñar un problema de programación lineal por el método gráfico el que establecieron y hacerlos sentir como si estuvieran en una empresa.

El grupo pedía una dinámica que los hiciera sentir verdadero trabajo en equipo y así se hizo ya que estaban ávidos de sentir esta experiencia.

Los equipos consideraron que se organizaron de una manera adecuada para resolver la tarea y dar respuesta de una manera equitativa y justa para cada uno.

Los equipos manifestaron sentirse contentos e integrados por esta manera de trabajar ya que consideran que el apoyo entre los compañeros ha sido muy positivo y se sintieron capaces de realizar la tarea por haber alcanzado el objetivo.

Los roles han sido repartidos como lo dice la técnica de “los seis sombreros para pensar” haciendo la rotación respetando los tiempos establecidos y sintieron distintos cambios.

Las decisiones las tomaban haciendo lluvia de ideas y seleccionando las que consideraban más viables.

Los alumnos consideran que todos participaron por igual ya que cada uno tuvo su tiempo para hacerlo.

Los alumnos consideran esta dinámica que los hace sentir a gusto y resuelven más fácil los ejercicios. Además algunos equipos manifestaron sentirse emocionados por haber alcanzado el resultado, se sintieron alegres al trabajar bajo este nuevo esquema.

Los alumnos consideran que las reglas establecidas les permitió hacer trabajo colaborativo y toma decisiones en consenso. Además respetar los tiempos de cada rol y todas las ideas fueron tomadas en cuenta.

#### Modelo integral

Presentamos una propuesta para atender estas necesidades, a través de un modelo integral que conjunte el aprendizaje a través de las emociones, la pedagogía y el pensamiento profundo.

Nuestro objetivo es lograr que los docentes tomen consciencia de la importancia de las emociones al servicio del aprendizaje.

A través de un proceso transformacional y de creatividad, se adquieren competencias que ayudan a mantener una mirada apreciativa y constructiva para potenciar las creencias personales que sean útiles para uno y el grupo. Se es capaz de transmitir conocimientos y valores, de forma que los alumnos aprendan y desarrollen cualidades y habilidades basados en la empatía, la responsabilidad y el respeto mutuo.

Al ser trinomio, esto es, una relación docente-padres-alumno, se pone enfoque también en la inmersión de la familia como parte del proceso de transformación, a través de programas de concientización cuidadosamente diseñados, que permitan a los padres poder empezar con el proceso de aprendizaje desde casa.

Partiendo de los desafíos en la educación:

1° Participación Colaborativa: Estimular en los alumnos el deseo de aprender sin temor a la interdependencia. Aprendizaje colaborativo. Coaches y mentores en las aulas.

2° Gestión del Conocimiento: Aplicación de los conocimientos, aprendizajes reales. Educación con enfoque empresarial. Capacidad de compartir la información y las experiencias.

3° La educación como Proceso Abierto y Permanente: Auto aprendizaje. Investigación. Modelos educativos innovadores.

¿Qué queremos lograr?

A. Trazar una ruta a través de la observación y evaluación, que conduzca a una reflexión y transformación consciente en cada uno de los miembros de la comunidad educativa: Directivos, Maestros, Padres de familia y Alumnos, en un ambiente de co-responsabilidad, que derive en acciones de mejora en la experiencia educativa.

B. Potencializar la colaboración y trabajo en equipo en un ambiente abierto al aprendizaje, sustentado en prácticas pedagógicas pertinentes, que privilegien las competencias emocionales y el respeto.

C. Promover el pensamiento profundo (consciente, crítico, reflexivo, creativo) en el quehacer educativo, con el objetivo de impulsar un aprendizaje significativo y transformacional.

D. Fomentar una cultura de autoconsciencia, autoaprendizaje y responsabilidad socioemocional, que contribuya a la mejora continua de las personas, la institución y la comunidad.

¿Cómo lo hacemos?

1° Construcción de la relación. 2° Experiencia concreta.

3° Observación reflexiva. 4° Generación de nuevo pensamiento. 5° Integración de nuevos comportamientos.

La ruta a seguir

- a) Fundamento de coaching. Basado en las competencias de la International Coach Federation ICF.
- b) Metodología del Coaching educativo. Aplicación de metodologías estandarizadas.

- c) Proceso de aprendizaje y estrategias pedagógicas. Utilización de herramientas innovadoras.
- d) Inteligencia emocional aplicada al ámbito educativo y familiar. Aprendizaje desde la experiencia. Points of you  
Herramientas creativas para entrenamiento y desarrollo.

De que seremos capaces

- a) Propiciar un ambiente abierto a la comunicación asertiva en el aula.
- b) Fomentar la responsabilidad individual, la interdependencia positiva y la colaboración.
- c) Introducir competencias del coaching en el proceso de aprendizaje.
- d) Integrar la interacción promotora para el establecimiento de estrategias efectivas de aprendizaje.

Competencias que adquieren los maestros

1. Serán conscientes de cómo las competencias fundamentales del coaching ayudan para poder escuchar de manera asertiva, hacer preguntas poderosas, dar reconocimiento y respaldo a sus alumnos.
2. Descubrirán en el coaching educativo una poderosa herramienta que ayuda a mantener una mirada apreciativa y constructiva para potenciar las creencias personales que sean útiles para cada uno y el grupo.
3. Serán capaces de hacer un análisis sistémico de valores, identificar creencias y utilizar las competencias del proceso de coaching educativo.
4. Podrán transmitir conocimientos y valores de forma que los alumnos aprendan y desarrollen cualidades y habilidades basadas en la empatía, la responsabilidad y el respeto mutuo.

Beneficios

- A. Se motiva y generaliza el aprendizaje transformacional.
- B. Mejora la transmisión de conocimiento, el trabajo en equipo y se logra un ambiente adecuado.
- C. Transforma la motivación de los alumnos, y este punto es lo que mejora las relaciones entre maestros y alumnado.
- D. Se promueve la aplicación del conocimiento en casos reales.

## Referencias

- Camilo D'Amato & Asociados Consultores. "2. Capacidad de adaptación (Adaptabilidad)," *Emprendimiento para Docentes UGLC* (en línea), 2021, consultada por Internet el 12 de octubre del 2021. Dirección de Internet: <http://cdaemprendimientoadocentesuglc.weebly.com/2-capacidad-de-adaptacioacuten-adaptabilidad.html>
- Dilts, Robert. "El poder de la palabra," *Ediciones Urano*, 2003.
- Dilts, Robert. "Identificación y cambio de creencias," *Ediciones Urano*, 1998.
- Echeverría, Rafael. "Ontología del Lenguaje," *JC Sáez Editor*, 2013.
- Giner Tarrida, Antoni y Lladó Moreno, Roser. "El coaching en educación," *Horsori Editorial*, 2017.
- Gutiérrez, Gabriela. "5 mitos y realidades del coaching," *Revista Expansión* (en línea), 2013, consultada por Internet el 10 de enero del 2017. Dirección de Internet: <https://expansion.mx/expansion/2013/06/11/5-mitos-y-realidades-del-coaching>
- ICF. "ICF Core Competencies," *International Coaching Federation* (en línea), 2017, consultada por Internet el 23 de enero del 2017. Dirección de Internet: <https://coachfederation.org/app/uploads/2017/12/CoreCompetencies.pdf>
- Kimsey-House, Henry, Kimsey-House, Karen, Sandahl, Phillip y Whitworth, Laura. "Co-Active Coaching: Changing Business, Transforming Lives," *Nicholas Brealey Publishing*, 2011.
- Leadership Circle LLC: <https://leadershipcirclellc.com/>
- López Pérez, Coral, y Valls Ballesteros, Carmen. "Coaching Educativo. Las emociones, al servicio del aprendizaje," *Ediciones SM*, 2013.
- Maxwell, John C. "Good Leaders Ask Great Questions," *Center Street*, 2014.
- ORSC. "Coaching de Sistemas Organizacionales y Relacionales," *CRR Global*, 2014.
- Paul, Richard y Elder, Linda. "La mini-guía para el Pensamiento crítico. Conceptos y herramientas," *Fundación para el Pensamiento Crítico*, 2003.
- Serna Holanda, Blas. "Activación de la inteligencia," *Libros en red*, 2004.
- Somos Psicología y Formación. "Romper paradigmas," *YouTube* (en línea), 2013, consultada por Internet el 12 de octubre del 2021. Dirección de Internet: <https://youtu.be/ud4C3I7-aCU>
- Soní, Rosy. "Ejercicios (tips) para la Adaptabilidad/flexibilidad," *Blogspot* (en línea), 2013, consultada por Internet el 12 de octubre del 2021. Dirección de Internet: <https://tallerdecompetenciasdidacticas.blogspot.com/2013/02/ejercicios-tips-para-la.html>
- THISA. "Modelo integral de negocio (EsPHuma)," *Tecnología Humana Innovadora S.A. de C.V.* (en línea), 2016 – 2017, consultada por Internet el 12 de octubre del 2021. Dirección de Internet: <https://thisa.com.mx/website/modelo-coaching-entrenamiento-liderazgo-empresarial/>
- Universia. "Flipped Classroom: 12 ventajas de la clase invertida," *Universia* (en línea), 2015, consultada por Internet el 8 de febrero del 2017. Dirección de Internet: <https://www.universia.net/mx/actualidad/vida-universitaria/flipped-classroom-12-ventajas-clase-invertida-1122027.html>
- Wolk, Leonardo. "Coaching. El arte de soplar brasas en acción," *Gran Aldea Editores*, 2015.



### **Apéndice**

En la presentación se muestran las tablas, figuras y gráficos de la investigación de la Aplicación Práctica de Técnicas de Coaching Educativo en Administración. Ver vídeo: [Aplicación Práctica de Técnicas de Coaching Educativo en Administración Video - YouTube](#)

# Análisis de la Propulsión Láser como Alternativa Aplicada a Micropropulsión

Cesar Antonio Martínez Cruz <sup>1</sup>, Dr. Alonso Saldaña Heredia<sup>2</sup>,  
Ms. Pablo Alejandro Arizpe Carreón <sup>3</sup> y Dr. Jean Fulbert Ituna Yudonago<sup>4</sup>

**Resumen**—Dentro de las misiones espaciales siempre ha existido una limitante muy importante, su alcance, que se refiere a la cantidad de combustible que pueda llevar abordo. Esta problemática se resuelve fácilmente en el caso de misiones de gran tamaño, sin embargo, para las misiones de bajo peso no se encuentran del todo resueltas. Existen alternativas como la propulsión eléctrica, nuclear y la propulsión láser, que ofrece ventajas únicas que la convierten en una alternativa de uso para misiones discretas. En este trabajo se analiza el impacto que se logra cuando se emplea propulsión láser a partir del estudio de su rendimiento. Como propuesta, se plantea usar propulsión láser para la exploración a profundidad del terreno lunar a través del proyecto ARTEMIS de NASA.

**Palabras clave**—Ablación, Láser, Propulsión, Impulso, Polímero.

## Introducción

Desde la antigüedad se ha especulado con el uso de un rayo de luz reflejado sobre un objeto para que este genere movimiento desde la idea de que el rayo de luz puede transferir momento a un objeto, idea empleada por los espejos de Arquímedes reflejando la luz solar y enfocándola en la flota romana del comandante Marcellus en el 214 A.C., sin embargo, no fue hasta 1953 que el Dr. Eugen Sänger de Alemania le dio una forma mucho más realista y aterrizada de lo que se podía lograr en un futuro. Sänger propuso una alternativa del cohete fotón, el cual contempla la radiación continua de los fotones focalizada sobre un plasma caliente generado por un reactor de fisión nuclear. Sin embargo, cuando fue inventado el láser, el mismo Sänger propuso que fuese la radiación del haz láser la cual incidiera directamente sobre los reactivos nucleares.

Posteriormente las visiones sobre lo que se puede realizar para generar propulsión láser, se obtuvo un concepto más práctico de la propulsión láser que es la propulsión láser por ablación, de este modo lo que significa es generar el efecto físico de la ablación que consiste en utilizar la energía de radiación del haz láser dirigido a un material y evaporarlo con energía para generar un gas plasma caliente y utilizarlo para generar empuje, propuesto por el Dr. Arthur Krantowitz en 1972, quien formuló la idea antes descrita.

En vista de que la formulación original considera una potencia del láser del orden de los MW, para misiones a gran escala, a día de hoy no son aplicables, por otro lado, cuando hablamos de misiones en donde se utiliza la micro-propulsión, se encuentra que la factibilidad de llevarla a cabo es por mucho, algo más real de aplicar. En este trabajo se presenta una alternativa usando un láser de baja potencia del orden de los Watts, y utilizando polímeros como material de evaporación para la aplicación del efecto físico de la ablación láser con sólidos.

Así mismo, se analizan los parámetros de rendimiento más significativos con las tecnologías al alcance que permiten ser una alternativa para su implementación de la Fase III del proyecto ARTEMIS de NASA, El proyecto ARTEMIS de NASA es un plan que la agencia espacial de Estados Unidos está ejecutando para la exploración de nuestro satélite natural y contempla la exploración y logística para ocupación del terreno lunar, así mismo es de relevancia decir que estos resultados son propuesta de una aplicación para vehículos espaciales pequeños y que por esta razón la carga que pueden mover está limitada a centenas de gramos, que es útil para exploración con sensores.

1 Cesar Antonio Martínez Cruz es Estudiante del programa de maestría en Ingeniería Aeroespacial en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, Tolcayuca, Hidalgo. [203220024@upmh.edu.mx](mailto:203220024@upmh.edu.mx)

2 El Dr. Alonso Saldaña Heredia es Profesor del Núcleo Académico Básico del Programa de Maestría en Ingeniería Aeroespacial, Tolcayuca, Hidalgo. [aheredia@upmh.edu.mx](mailto:aheredia@upmh.edu.mx)

3 El MS. Pablo Alejandro Arizpe Carreón es Director del Programa de Ingeniería Aeronáutica y Profesor del Núcleo Básico de Maestría en Ingeniería Aeroespacial en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, Tolcayuca, Hidalgo. [parizpe@upmh.edu.mx](mailto:parizpe@upmh.edu.mx)

4 El Dr. Jean Fulbert Ituna Yudonago es Profesor Investigador del Programa de Maestría en Ingeniería Aeroespacial en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, Tolcayuca, Hidalgo. [jituna@upmh.edu.mx](mailto:jituna@upmh.edu.mx)

## Descripción del Método

### Obtención del Rendimiento de la Propulsión láser por Ablación

Claude R. Phipps (2010) en su compilación acerca de la propulsión láser por ablación mostró la teoría implicada detrás, para comprender esto es necesario entender que al ser un método que utiliza la función cinética gasodinámica producida por los gases de la ablación, aparecen parámetros como empuje e impulso específico, puesto que su comportamiento cinemático está regido por el movimiento de un proyectil que es capaz de impulsarse a sí mismo por medio de la velocidad de los gases producto de la ablación ( $v_e$ ), de este modo se define la siguiente relación:

$$I_{sp} = \frac{v_e}{g_0}$$

Esta relación permite proponer un impulso específico que se pretenda alcanzar, esto debido a que se conoce el ambiente de operación del propulsor, por consecuencia se conoce la aceleración de gravedad ( $g_0$ ), de este modo se conoce la velocidad de escape de los gases que se debe alcanzar, esto con el fin de determinar el fenómeno de ablación que será capaz de generar ese impulso. Sin embargo, esta relación es solo un dato principal de diseño. Debido a la particularidad del proceso se obtiene el coeficiente de acoplamiento ( $C_m$ ) que representa la eficiencia del proceso de ablación respecto del empuje generado, así como de la fuente láser, siendo de la siguiente manera:

$$C_m = \frac{F_{av}}{P_{av}}$$

Donde  $F_{av}$  representa la fuerza de empuje promedio generada por el propulsor, mientras que  $P_{av}$  representa la potencia promedio del láser pulsado, de esta forma es posible generar una relación útil en términos de cálculos energéticos, de esta manera queda:

$$I_{sp} C_m = \frac{2 E_{hydr}}{g_0 E_{laser}}$$

Esta relación expresa el acoplamiento de los parámetros de diseño para el rendimiento del propulsor, donde  $E_{hydr}$  representa la energía hidrodinámica generada por el flujo de salida del propulsor, y  $E_{laser}$  representa la energía entregada por el láser por cada pulso. Este último parámetro, así como  $P_{av}$  son datos conocidos puesto que se toma una fuente de láser definida, por lo que no es problema obtenerlos. Sin embargo, la obtención del valor de  $E_{hydr}$  no es una cuestión tan trivial, puesto que en realidad se habla de la magnitud de energía del flujo de plasma medida en el escape del propulsor, por ende, no se calcula directamente. Para propósitos de diseño es conveniente despejar esta relación para realizar una aproximación del fenómeno de ablación, esto con el fin de determinar el rendimiento en el escape del propulsor.

### Cálculo del Perfil de Intensidad del Láser

Se propone un láser de 2W de potencia con una longitud de onda de 532 nm, una tasa de repetición de 50 kHz que entrega 40  $\mu$ J en cada pulso, aplicando un ancho de 8 ns. Este láser se propone debido a que Phipps (2007) menciona que la fuente láser de haz continuo no permite generar una gran cantidad de energía en la ablación debido a que el pulso es ininterrumpido y la potencia que entrega es constante durante toda su emisión, sin embargo proponer un láser pulsado al tener picos de potencia más altos en periodos muy cortos de tiempo, da cabida a que se genere un desbaste mayor del material que se traduce en mayor energía generada, por esta razón es que es posible proponer un láser de estas características.

Para conocer las condiciones de irradiación del láser con los datos antes mencionados se calcula un parámetro de la siguiente forma ( $I \lambda \sqrt{\tau}$ ) donde  $I$  es la intensidad del haz calculado a través de todo un pulso,  $\lambda$  es la longitud de onda de la fuente láser y  $\tau$  representa el tiempo de duración del pulso. El perfil de intensidad se obtiene al equipo láser, en este caso se sabe el tipo de fuente láser que es del tipo Gaussiano por lo que su intensidad y potencia en un pulso se determina de la siguiente forma Saleh(1991):

$$I(\rho, z) = I_0 \left[ \frac{W_0}{W(z)} \right]^2 \exp \left[ \frac{-2\rho^2}{W^2(z)} \right]$$

$$P = \frac{1}{2} I_0 (\pi W_0^2)$$

De aquí se despeja  $I_0$  tomando la distancia del ancho de haz ( $W_0$ ) ya definido en la ficha técnica, además de que se toma la potencia máxima para obtener  $I_0$  que es la intensidad máxima en el punto más alto del haz Gaussiano. La función  $W(z)$  se define como la función radial de la propagación del haz láser. Así mismo  $\rho$  representa el módulo de dirección de propagación de la onda electromagnética de manera transversal, mientras que  $z$  es el eje de propagación direccional del haz láser.

$$W(z) = W_0 \left[ 1 + \left( \frac{z}{z_0} \right)^2 \right]^{1/2}$$

$$W_0 = \left( \frac{\lambda z_0}{\pi} \right)^{1/2}$$

$$\rho = (x^2 + y^2)^{1/2}$$

Bajo lo anterior se permite obtener la figura 1, que representa el patrón de intensidad del láser en un pulso, en unidades de  $W/cm^2$ , mientras que, se sabe que en la cintura, el radio del haz láser es de 0.21 mm.

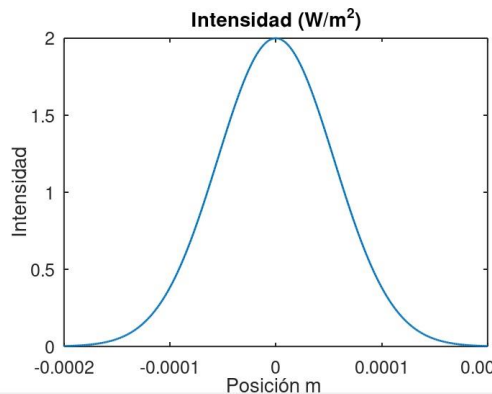


Figura 1: Perfil de Intensidad Gaussiano de la fuente láser

Con estos parámetros es posible obtener las gráficas de las figuras 2 y 3 que representan el rendimiento de propulsión propuesto, esto con el objetivo de saber cómo la potencia del láser influye en la generación de empuje, y en el coeficiente de acoplamiento anteriormente descrito, por consiguiente, se define que debido a que el propulsor no siempre entregara de manera constante el mismo empuje, se considera una variación de 1 hasta 10 N de empuje total que nuestro propulsor puede entregar.

#### Análisis de la propulsión láser por ablación

De este modo se obtiene una gráfica en donde se observa como el coeficiente de acoplamiento de momento es inversamente proporcional al impulso específico, esto debido a que para aumentar el impulso específico es necesario aumentar la cantidad de material ablativo para generar un mayor impulso, sin embargo al hacer misiones de corto impulso específico hace que el coeficiente de acoplamiento incremente, lo que se traduce en que se aprovecha más la incidencia del láser ya que cabe recordar que este parámetro no cambia.

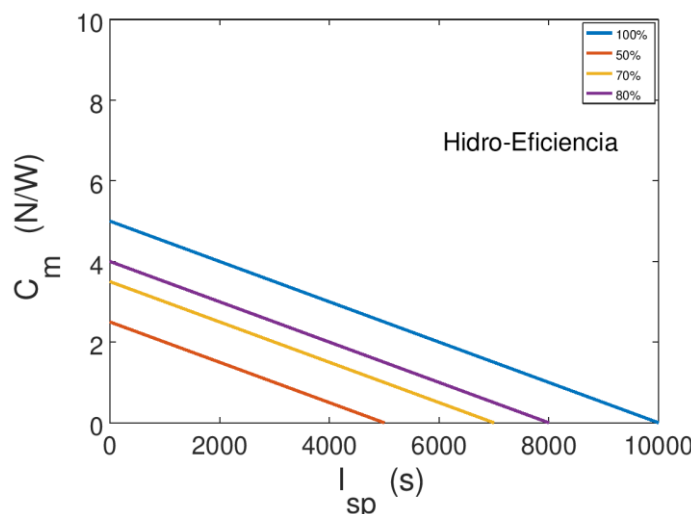


Figura 2: Perfil de rendimiento del propulsor láser por ablación

Por último, se tiene cómo el coeficiente de acoplamiento muestra un pequeño pronunciamiento respecto a la escala del láser, esto lo que nos dice es que a pesar de que la irradiación del láser varíe un poco por el motivo que sea, nuestro coeficiente de acoplamiento se mantendrá dentro de regímenes operacionales.

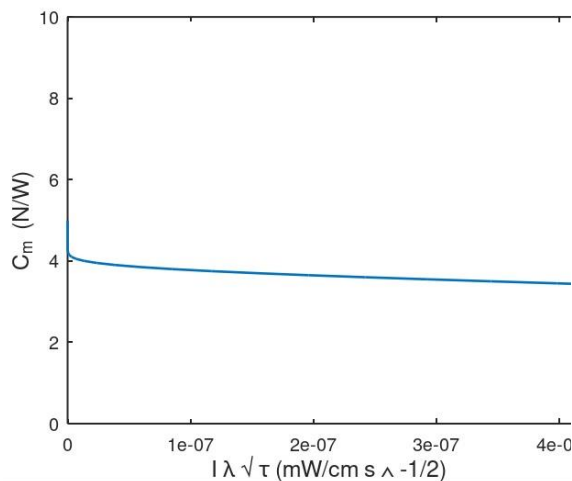


Figura 3: Coeficiente de acoplamiento respecto al parámetro de irradiación del láser propuesto

### Comentarios Finales

Una propuesta sería para aplicación en micro-propulsores, representaría un avance en opciones alternativas de propulsión, sin embargo, el reto más importante es llevarlo a la aplicación real.

### Resumen de resultados

Los resultados son los esperados, debido a la teoría que se maneja, teniendo en cuenta que la escalabilidad de la propulsión láser por ablación está presente, por otro lado, se concluye que proponer un sistema de propulsión láser por ablación bajo este esquema permite una gran variedad de posibilidades y no una pequeña ventana de opciones para aplicar el tipo de propulsión

En este trabajo se estudió la alternativa de desarrollo de un micro-propulsor láser de baja potencia, debido categorizado en este ramo debido a que la potencia del láser es de apenas Watts, la obtención de estos parámetros de rendimiento dan idea de lo que se puede aplicar en función de una fuente láser propuesta, así mismo se muestra la necesidad de tomar siempre en cuenta el lugar en donde se pretende operar este tipo de propulsión, pues también es un factor que afecta el rendimiento del propulsor.

Del mismo modo se presenta como podría comportarse de manera general basado en parámetros de diseño sencillos, esto debido a que la teoría de proyectiles se conserva en todo momento al tomarlo en cuenta como un proyectil que es capaz de auto propulsarse, las gráficas pueden mostrar números un tanto grandes en comparación de la aplicación del propulsor, sin embargo, esto lo que demuestra es la escalabilidad que puede tener el propulsor.

### Conclusiones

El desarrollo de estas pequeñas plataformas de propulsión se pueden utilizar principalmente para mover objetos de exploración y herramientas de pequeño tamaño por la superficie lunar, así mismo es posible utilizarlo para pequeñas sondas de exploración del terreno lunar, lo que haría un propulsor de este tipo viable, debido a que se mantendría por alrededor de los 4000 o 6000 segundos de impulso específico con solo una carga de material ablativo, y además considerando el parámetro de eficiencia hidrodinámica que no es más que tomar en cuenta que el proceso de ablación, en términos de un uso eficiente de la masa del propelente, es necesario un impulso específico alto

### Referencias

- Phipps, C., Birkan, M., Bohn, W., Eckel, H. A., Horisawa, H., Lippert, T., Michaelis, M., Rezunkov, Y., Sasoh, A., Schall, W., Scharring, S., & Sinko, J. (2010). Review: Laser-Ablation Propulsion. *Journal of Propulsion and Power*, 26(4), 609–637. <https://doi.org/10.2514/1.43733>
- Phipps, C. (2007). *Laser Ablation and its Applications (Springer Series in Optical Sciences, 129)* (2007th ed.). Springer. Cap 16,18
- Saleh, B., & Teich, M. (1991). *Fundamentals of photonics (1st ed., pp. 81-85)*. United States of America: Wiley & Sons Inc.

# Composiciones en el Espacio Virtual: Ejercicios Expresivos de Fotomontaje con Tableta de Dibujo Digital en la Enseñanza Arquitectura

*Compositions in the virtual space, photo montage expressive exercises with a drawing tablet in the teaching of architecture*

Dr. Arq. Víctor Manuel Martínez López<sup>1</sup>, Mtra. Arq. Wendy Rocío Vallejo Villa<sup>2</sup>, Mtra. Karla Ruiz Morán<sup>3</sup>  
Cynthia Esmeralda Torres Martínez<sup>4</sup>

**Resumen-** Debido a que el dibujo en general es una herramienta básica necesaria de aprender y dominar en la enseñanza de los talleres de diseño en la carrera de arquitectura, para las generaciones recientes es necesario tener acceso e involucrarse con las nuevas herramientas de dibujo digital ya que mucho de lo que se produce y comunica hoy en día es a través de renders, composiciones y fotomontajes que ayudan a pre visualizar y a simular la realidad de cualquier proyecto arquitectónico. De tal forma que es conveniente que en las asignaturas de dibujo, se incorporen herramientas como las tabletas de dibujo o lápices de dibujo digital en etapas tempranas de la formación del alumno, para que al mismo tiempo que aprende a ser capaz de representar con rapidez un concepto de diseño en un papel haciendo croquis con un lápiz, posteriormente logre trasladar esas ideas en representaciones de carácter digital que ayuden en la comunicación de un proyecto de arquitectura pero con énfasis en no perder la expresividad del gesto de la mano creando un diseño.

*Palabras Clave-* sketch, dibujo digital, metodología didáctica, dibujo no-foto real

## Introducción

Como es sabido hasta antes del siglo XX predominaba el dibujo de carácter perspectivo y que posteriormente durante el siglo XX y a través del movimiento moderno predominaron nuevas experimentaciones en cuanto a la representación, desde el collage, el fotomontaje, el dibujo axonométrico entre otros.

Como ya se mencionó en una investigación anterior, algunos grupos que destacaron durante las décadas posmodernas, sobresale el trabajo de Archigram liderados por Peter Cook y David Green, y otros como Archizoom (Figura 1) y Superstudio (Figura 2).

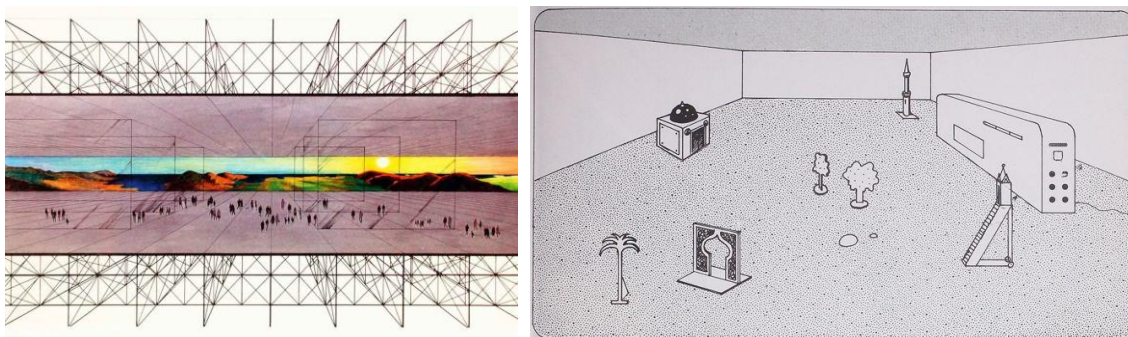


Figura 1. Proyectos de archizoom

<sup>1</sup> Doctor Arquitecto, Profesor Investigador de Facultad de Arquitectura Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, [victor.martinez@correo.buap.mx](mailto:victor.martinez@correo.buap.mx)

<sup>2</sup> Mtra. en Arquitectura Docente TC Nivel Superior. Complejo Regional Centro, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, [wendy.vallejov@correo.buap.mx](mailto:wendy.vallejov@correo.buap.mx)

<sup>3</sup> Mtra. En educación. Docente MT Preparatoria Emiliano Zapata. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. [karla.ruizmoran@correo.buap.mx](mailto:karla.ruizmoran@correo.buap.mx)

<sup>4</sup> Estudiante de la Facultad de Arquitectura, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. [cynthia.torres-@hotmail.com](mailto:cynthia.torres-@hotmail.com)

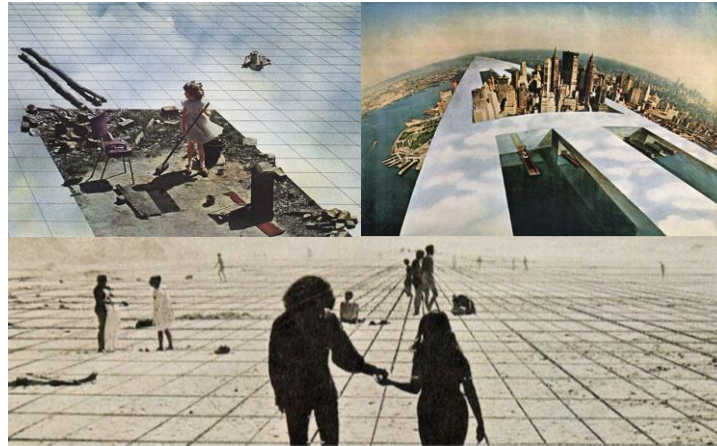


Figura 2. Proyectos de superstudio

Más recientemente los dibujos “neo-expresivos” de arquitectos como zaha hadid comenzaban ya a vislumbrar y anticiparse a las representaciones digitales y son considerados pre digitales (Figura 3).



Figura 3. Proyectos iniciales de Zaha Hadid

El trabajo entre el dibujo analógico y digital de arquitectos como Peter Eisenman son ejemplos de nuevas experimentaciones e implementaciones de la considerada “Neo vanguardia” arquitectónica (Figura 4).

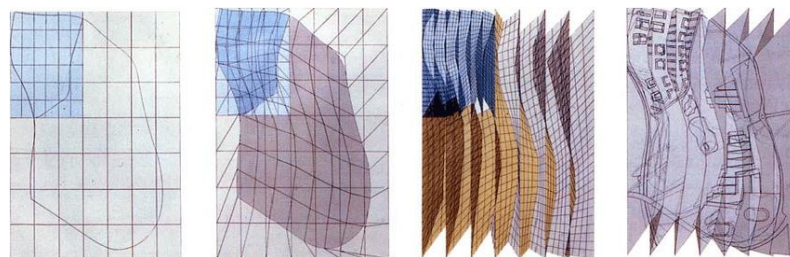


Figura 4. Proyecto pre-digital para “Rebstock Park” de Peter Eisenman

También encontramos representaciones totalmente experimentales y radicales en el trabajo de Lebus Woods y Daniel Libeskind (Figura 5 y 6)



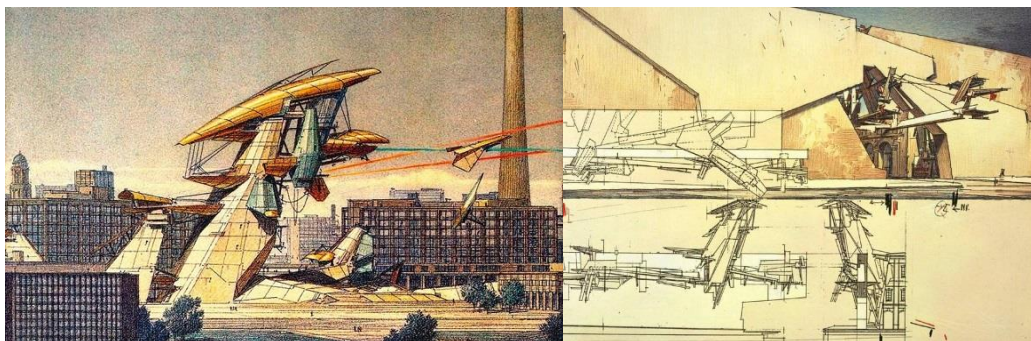


Figura 5. Proyectos de los mundos alternativos de Lebeus Woods

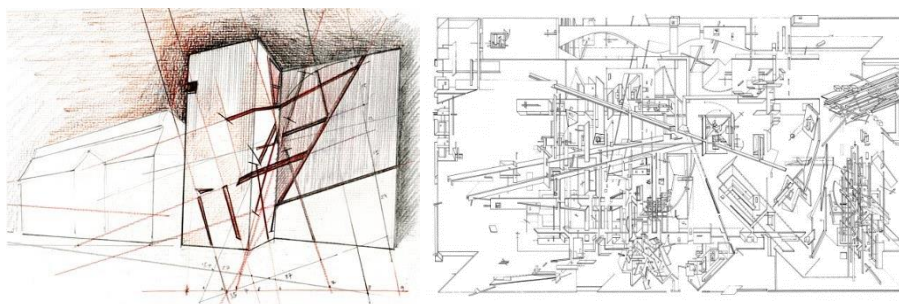


Figura 6. Proyectos de Daniel Libeskind

En México actualmente, y por mencionar solo un ejemplo, la arquitecta Tatiana Bilbao, implementa la técnica de collage y dibujo post-digital no foto real, esto durante el proceso creativo con collage recortado y pegado directo sobre otras imágenes, ya sea en 2D o en 3D, viéndolo plasmado también en maquetas en las que se ve aprecian influencias del pop art como parte de su representación, de igual manera, es el dibujo post-digital expresivo la base de sus presentaciones finales, destacando aún más el trabajo realizado en su estudio. (Figura 7)



Figura 7. Proyectos de Tatiana Bilbao

Con respecto a las representaciones no- fotoreales, Federica Sofia Zambellet, fundadora de la plataforma Kooza/rch *“Estas nuevas imágenes se centran en los conceptos y ambientes que los arquitectos quieren crear. Aquí, los dibujos entran en un diálogo mucho más amplio, no sólo sobre la identidad visual del proyecto, sino sobre la narrativa, el contexto y la identidad tanto del proyecto como del arquitecto. La imagen producida es tanto del producto acabado como de las fuerzas conceptuales que lo desarrollaron”*. (Figura 8)



Figura 8. Plataforma KooZA/rch

Con base en el recuento anterior, y como ya se explicó en algún otro escrito complementario al presente, se plantea desarrollar una metodología didáctica, a manera de mostrar a los arquitectos en formación, lo que está sucediendo en el panorama de la arquitectura digital en la actualidad, que busca ser menos foto real y más expresiva, experimental o en todo caso alternativo. El objetivo consistió en crear una metodología de trabajo experimental en la cual se incluya la implementación de herramientas digitales tales como la Tableta Wacom Bamboo tanto en el proceso de diseño como en los aspectos de expresión y representación gráfica. Actualizar al alumno en el proceso creativo mediante el uso de esta tableta que le permita llevar a cabo la transición idea + papel + dibujo + digitalización, de una manera más eficiente.

### Objetivos

Aplicar una metodología de trabajo en el aula, la cual incluya la implementación de herramientas digitales tales como la Tabletas o lápices de dibujo digital, para reforzar el proceso de diseño y comunicación visual en la enseñanza del proyecto de arquitectura.

Involucrar al alumno en el uso de nuevas herramientas de dibujo, que le permita llevar a cabo la transición de la idea + papel + dibujo + digitalización, de una manera más natural y eficiente.

### Estructura de la metodología didáctica experimental

Para realizar todos estos ejercicios, es necesario que a los alumnos se les enseñe o ya cuenten con conocimientos básicos de edición de imágenes digitales y retoque fotográfico en software como Photoshop o corel photopaint, (uso y dominio de capas, brochas y edición de imágenes)

Con este conocimiento ya dominado, se implementa el uso de una tableta de dibujo digital (para este caso la Wacom Bamboo), que básicamente funciona como un cursor con acciones básicas de señalar, desplazar, reducir, ampliar y girar en una pantalla o monitor.

Para el primer caso que se documenta en esta investigación, el alumno únicamente toma una fotografía o imagen y lo desarrolla sin justificación, como mero método para el desarrollo y explotar su creatividad y sobretodo mostrar dominio con los medios gráficos, en la que el diseño no tenga límites establecidos solo la experimentación.

En el segundo caso, se retoma un proyecto integral, ya trabajado en algún taller de diseño, donde se requiera de la representación de una imagen expresiva, como complemento a la par del carácter de diagramas, composiciones fotográficas y montajes digitales aplicados en un proyecto proyecto.

### Aplicación práctica con la tableta de dibujo digital

Para estos ejercicios se asume que el alumno ya tiene nociones básicas o se le ha enseñado a usar un programa de retoque fotográfico, así como conocimiento, calibración y entrenamiento básico del uso de la tableta Wacom Bamboo (Figura 9).



Figura 9. Tableta Wacom Bamboo

Teniendo en cuenta la complejidad del resultado al que se quiera llegar, de igual manera se expondrán distintos ejercicios realizados con diferentes niveles de complejidad de manera que el alumno pueda ir aumentando sus habilidades en base a la práctica. Pueden ser la aplicación de alguna de las siguientes:

**Simular el Croquis.** Es una manera rápida de representar análogamente (dibujando con la mano) una idea en la mayoría de los casos los encontramos a blanco y negro pero igual se podría realizar a color. (Figura 10)

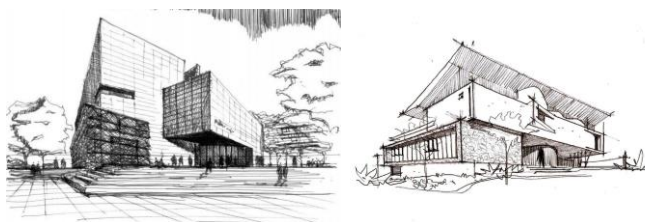


Figura 10. Ejemplos de croquis

**El collage.** Se utilizan recortes de varias imágenes para crear una nueva, agregando elementos como ambientación y acabados. (Figura 11)



Figura 11. Ejemplos de collage

**Dibujo post-digital no foto real.** Técnica de dibujo que incorpora señales narrativas, alusiones históricas al arte y técnicas de collage habilitadas por software de vectores. (Figura 12)



Figura 12. Ejemplos de collage

Cualquiera sea el estilo de expresión gráfica que el alumno elija, es necesario comenzar con prácticas más sencillas para familiarizarse con los conceptos de escala y perspectiva, e ir aumentando la complejidad conforme los resultados obtenidos.

**Práctica 03.** Se trata del diseño y la intervención de un espacio interior, en la que se desarrollan conceptos como la perspectiva, ambientación y la implementación de texturas, la ambientación se realiza con la ayuda de una fotografía obtenida en la internet. (este ejercicio fue realizado por la alumna del verano científico en la Facultad de Arquitectura BUAP, Cynthia Esmeralda Torres Martínez)

Se elige la imagen base sobre el espacio sobre el cual se quiera trabajar, se recomienda una, de una habitación como la que se muestra a la izquierda, la cual sea sencilla y con una perspectiva fácil de trabajar. Se deben seleccionar los elementos y mobiliario de ambientación (que son tratados como recortes digitales), en este caso se plantea una recámara por lo que se seleccionan imágenes de mobiliario de acuerdo al tema. De la misma manera se agregan texturas, sombras y reflejos, en este caso solo se utilizaron en los muros pero de igual manera se podrían utilizar en losas. (el proceso de aplicación de las texturas se realiza en un programa de retoque fotográfico y con la técnica del montaje y distorsión perspectiva)(Figura 13)

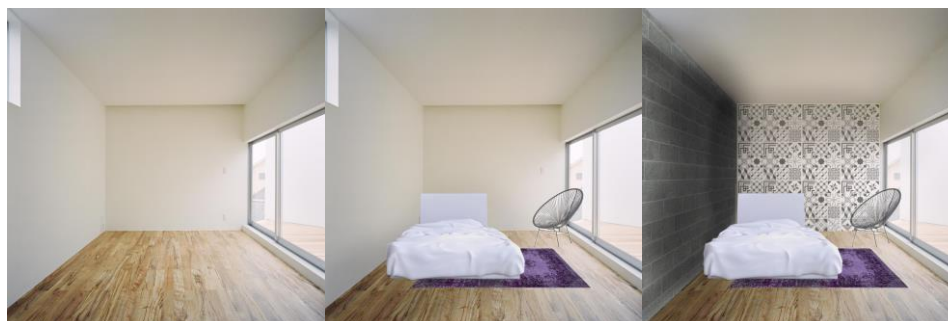


Figura 13. Ejercicio de un espacio interior como collage digital usando la tableta de dibujo

**Práctica 04.** En esta práctica se toman imágenes del algún proyecto del cual ya se tenga el modelado 3D digital, por ejemplo en algún taller de diseño. Se proponen las visitas deseadas sin necesidad de que estas tengan la calidad de un render y en base a la imagen obtenida se procede a hacer un sketch de la misma con ayuda de la pluma de la tableta y se obtendrán dos imágenes de la misma perspectiva para posteriormente editarlas y superponerlas con filtros, en el programa de retoque fotográfico photoshop. (este ejercicio fue realizado por la alumna del verano científico en la Facultad de Arquitectura BUAP, Cynthia Esmeralda Torres Martínez)

Se coloca cada imagen en una capa distinta, colocando la imagen con color bajo la del sketch en blanco y negro, y después con la herramienta borrador jugando con las brochas y la transparencia se borra aleatoriamente la imagen en blanco y negro para que se descubran los colores. Se muestra un ejemplo de los resultados obtenidos. (Figura 14)



Figura 14. Ejercicio de un proyecto con trazos expresivos, usando la tableta de dibujo

## Conclusiones

Es importante la retroalimentación principalmente entre los mismos alumnos, ya que al ir practicando y experimentando con esta herramienta, cada quien descubre distintas maneras de llegar a un objetivo, también es importante que comenten las dificultades que se van presentando durante el proceso para estar conscientes de las posibles debilidades de la herramienta y de la metodología y enfocarse a realizar más prácticas sobre los conceptos que se dificulten más.

El aprovechamiento de los avances tecnológicos pueden ser de gran utilidad en la arquitectura sobre todo en aspectos de expresión gráfica para comunicar conceptos e ideas, las cuales en la mayoría de las veces se requiere de una gran cantidad de tiempo tanto en la realización de planos, modelado 3D y producción de renders e imágenes para poder comunicar un proyecto, es por eso que aprovechar herramientas como la tablet wacom bamboo puede ayudar a optimizar el trabajo obteniendo resultados interesantes sobre todo produciendo composiciones mas expresivas no foto reales.

## Referencias

- Pons, J. P. (2002). Neovanguardias y representación arquitectónica: la expresión innovadora del proyecto contemporáneo (Vol. 23). Univ. Politèc. de Catalunya.
- Cronos Lab, "Archigram, Archizoom y Superstudio" Cronos Lab, España, consultado el 18 de julio 2018, <<http://www.cronoslab.com/archigram-archizoom-y-superstudio/>>
- KooZA/rch, "Thepath. The space. The threshold. Some Highway transcripts" Junio 18, 2018, Italia, consultado el 21 de julio 2018 <<https://koozarch.com/2018/06/18/the-path-the-space-the-threshold-some-highway-transcripts/>>
- Medina, Samuel . "El sitio web detrás de la revolución del dibujo "post-digital"" [The Website Behind the "Post-Digital" Drawing Revolution] 28 may 2017. ArchDaily México. (Trad. Stockins, Isadora ) consultado el 20 de julio 2018. <<https://www.archdaily.mx/mx/871729/el-sitio-web-detras-de-la-revolucion-del-dibujo-post-digital>>

# Consideraciones Generales sobre Arquitectura y Discapacidad: Comodidad del Usuario e Integración Social de Grupos Desatendidos

*General considerations on architecture and disability; user comfort and social integration of neglected groups*

Dr. Arq. Víctor Manuel Martínez López<sup>1</sup>, Mtra. Arq. Wendy Rocío Vallejo Villa<sup>2</sup>, Mtra. Karla Ruiz Morán<sup>3</sup>  
Cynthia Esmeralda Torres Martínez<sup>4</sup>

**Resumen-** La arquitectura, comprendida como el arte y la ciencia de diseñar espacios que permitan la adecuada ejecución de cualquier actividad humana de modo práctico, cómodo y agradable; ha pasado por alto durante mucho tiempo a amplios sectores de la población. Estos sectores corresponden a personas con discapacidad física de cualquier tipo; los cuales se ven impedidos de realizar sus actividades cotidianas de la forma más cómoda posible. Este fallo en la arquitectura impide una verdadera integración social, y es un error que debe ser subsanado, de modo que la arquitectura pueda verdaderamente cumplir con la mencionada finalidad. Comprendido esto es fácil deducir que al realizar una propuesta de diseño arquitectónico se debe considerar que esta cubra las necesidades de comodidad tanto para el público en general como para el público con discapacidad visual, motriz, auditiva o de cualquier otro tipo.

*Palabras Clave-* Integración social - discapacidad - libramientos - diseño arquitectónico.

## Introducción

Los criterios de diseño en apoyo a las personas con necesidades especiales, son lineamientos y pautas en permanente actualización, formulados a partir de necesidades humanas especiales y de experiencias e investigaciones propias del hacer arquitectónico.

Es importante recordar, que de acuerdo a cifras de la Organización Mundial de la Salud (OMS), una de cada diez personas sufre de alguna deficiencia física o mental. Este alto porcentaje se divide a su vez en:

1. Personas con discapacidad por secuelas músculo-esqueléticas, 54 %
2. Personas con discapacidad de la comunicación humana (sordomudos) 18 %
3. Personas débiles visuales y ciegos 9 %
4. Personas con discapacidad intelectual 20 %

Tal clasificación incluye exclusivamente a los casos permanentes, más no a los adultos mayores y casos "temporales", tales como enfermos y mujeres embarazadas. Cada uno de ellos presenta necesidades específicas para la eliminación de barreras físicas, por ejemplo: los deficientes músculo-esqueléticos requieren de rampas, pasamanos, barras, elementos con alturas especiales, superficies uniformes, etcétera, mientras que los discapacitados de la comunicación humana necesitan señales luminosas de emergencia, teléfonos con volúmenes graduables y ayuda personalizada. Los ciegos y débiles visuales requieren contrastes de color en los accesos para facilitar su identificación, señalización en alto relieve o en alfabeto Braille, áreas libres de obstáculos que pudiesen dañarlos y señaléticas que les permitan conocer la presencia de bordes, rampas, escalones, etcétera.

Al transformar la naturaleza en objetos urbano-arquitectónicos, o sea en ciudades y edificios, los arquitectos tienen la responsabilidad y el compromiso social de satisfacer las necesidades de espacialidad habitable de todos los seres humanos, incluyendo a todos aquellos con discapacidad. Y para afrontar particularmente la problemática de este sector de la población, deben preverse soluciones con base en un "Sistema Integral de Apoyo a las Personas con

<sup>1</sup> Doctor Arquitecto, Profesor Investigador de Facultad de Arquitectura Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, [victor.martinez@correo.buap.mx](mailto:victor.martinez@correo.buap.mx)

<sup>2</sup> Mtra. en Arquitectura Docente TC Nivel Superior. Complejo Regional Centro, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, [wendy.vallejov@correo.buap.mx](mailto:wendy.vallejov@correo.buap.mx)

<sup>3</sup> Mtra. En educación. Docente MT Preparatoria Emiliano Zapata. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. [karla.ruizmoran@correo.buap.mx](mailto:karla.ruizmoran@correo.buap.mx)

<sup>4</sup> Estudiante de la Facultad de Arquitectura, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. [cynthia.torres@hotmail.com](mailto:cynthia.torres@hotmail.com)

Necesidades Especiales" ", en los ámbitos individual, familiar y social. Es decir, al concebir a la arquitectura de tal manera, que permita al usuario con discapacidad desplazarse, tener acceso y permanecer sin obstáculos "dentro del hogar" y "fuera del hogar", se coadyuva en la integración social con sus comunidades.

### Objetivos

- Concientizar sobre la necesidad de integrar las necesidades de los grupos vulnerables a cualquier proyecto arquitectónico desde el momento del diseño de este
- Mostrar pautas de diseño arquitectónico que sean adaptables a cualquier edificación tanto en la construcción como en el mobiliario a considerar

### Consideraciones generales de Diseño.

Dentro de esta interacción el objeto urbano-arquitectónico se caracteriza por una forma y un contenido interdependientes entre sí. El contenido es el conjunto de características y propiedades del objeto que contiene la envolvente espacial, es decir, el uso (funcionalidad y ambientabilidad) y el significado que tiene el edificio para el usuario y la comunidad. Ahora bien, para materializar dicho contenido requerimos de una estructuración que se manifiesta exteriormente, o sea, se necesitan una serie de elementos técnico-constructivos conformadores del contenido que se concretiza y se expresa en las siguientes tablas:

Desplazamientos y permanencia en el entorno urbano (calles y espacios públicos)	
Problemática	Enfoque de solución
Orientación confusa, debido a la falta de señales claras y precisas. Diferencias de niveles en pavimentos. Pisos irregulares o resbalosos. Obstáculos e interrupciones en los caminos peatonales.	Fáciles de localizar. Continuas. Fáciles de usar. Libres de obstáculos. Con pisos firmes, de superficie regular y antiderrapante. Bien dimensionadas. Con señalamientos conductivos claros y precisos.

Tabla 1.- Desplazamientos y permanencia en el entorno urbano (calles y espacios públicos)

Accesibilidad en los edificios (entrar y salir)	
Problemática	Enfoque de solución
Orientación confusa, debido a la repetición de elementos (accesos iguales) y por la carencia de señalización conductiva e indicativa. Diferencia de niveles entre el exterior y el interior de los edificios. Entradas angostas. Espacio insuficiente al frente de la puerta para maniobrar una silla de ruedas o bien para el acceso de personas con bastones, muletas u otro tipo de medios. Chapas mal diseñadas e inadecuadamente colocadas.	Fácil de identificar. Que no exista diferencia de niveles, o bien que se absorban por medio de rampas. Dimensionamiento acorde a las características antropométricas de las personas con discapacidad. Señalización adecuada a los requerimientos de información y orientación de estos grupos humanos.

Tabla 2.- Accesibilidad en los edificios (entrar y salir)

Desplazamientos y permanencia en el interior de los edificios (uso espacial)	
Desplazamientos horizontales	
Problemática	Enfoque de solución
<p>Orientación confusa, debido a la monotonía de elementos y a la carencia de señalamientos.</p> <p>Pasillos angostos, largos y tortuosos.</p> <p>Bajos niveles de iluminación o inexistencia de ventanas.</p> <p>Puertas interiores angostas o mal ubicadas.</p> <p>Abatimientos incorrectos de las puertas.</p> <p>Desniveles imprevistos en áreas públicas de los edificios.</p>	<p>Incorporar señalización conductiva e indicativa con letra realzada e inclusive con el lenguaje Braille.</p> <p>Proporcionar facilidades para encontrar y seguir las circulaciones y accesos internos que se comuniquen con la entrada principal.</p> <p>Dimensionar adecuadamente las circulaciones y accesos que conectan un local con otro.</p> <p>Iluminar natural y artificialmente de manera adecuada a las exigencias visuales del usuario con discapacidad.</p> <p>Implementar avisos que identifiquen los desniveles y en lo posible colocar rampas.</p> <p>Dimensionar correctamente los vanos para la colocación de puertas en base a las necesidades ergonómicas de las personas que utilizan medios artificiales para moverse.</p>
Desplazamientos verticales	
Problemática	Enfoque de solución
<p>Carencia de elevadores y mal diseñados: puertas y cabinas muy reducidas, alturas inadecuadas de los tableros de control y en algunos casos aparecen varios escalones previos al vestíbulo de comunicación vertical.</p> <p>Escaleras mal diseñadas: escalones mal proporcionados y muy peraltados, con narices salientes, ausencia de barandales, pasamanos mal dimensionados, acabados resbalosos, etc.</p>	<p>Por lo menos uno de los elevadores deberá cumplir con las medidas mínimas que faciliten la utilización del mismo por seres humanos en sillas de ruedas e incorporar accesorios como barandales, señales audibles y luminosas de llegada, etc.</p> <p>Las escaleras deben ser seguras, bien dimensionadas, iluminación adecuada y equipadas con barandales y pasamanos que puedan asirse con seguridad.</p>

Tabla 3.- Desplazamientos y permanencia en el interior de los edificios (uso espacial)

Uso de los espacios	
Problemática	Enfoque de solución
<p>Dimensionamiento reducido e inadecuado de los locales. (tales como: baños, vestidores, teléfonos, etc.)</p> <p>Localización incorrecta de puertas, ventanas, controladores de luz, manijas, etc.</p> <p>Carencia de elementos de apoyo para sentarse o levantarse.</p> <p>Pisos resbalosos.</p> <p>Grifos o mezcladoras difíciles de accionar.</p>	<p>Proporcionar espacios bien dimensionados, tomando en cuenta entre otros aspectos, los radios de giro de sillas de ruedas y la antropometría de personas con muletas y bastones.</p> <p>Ubicar e instalar mobiliario y equipo apropiadamente.</p> <p>Dotar de buena iluminación.</p> <p>Incorporar señalización conductiva e informativa.</p>

Tabla 4.- Uso de los espacios.



### **Accesos.**

#### a. Accesos exteriores

- Evitar o absorber desniveles.
- Zona de aproximación al borde de la rampa o escalera, de 120 cm de ancho.
- Marco en color de alto contraste para remarcar el acceso.
- Puertas de 100 cm de ancho libre como mínimo.
- Chapas con manija tipo palanca.
- Señalamiento que indique el permiso de acceso a perros guía.

#### b. Accesos interiores

- Puertas en color de alto contraste entre muro y cancel.
- Puertas de 100 cm de ancho libre como mínimo.
- Chapas con manija tipo palanca.
- Abatimiento hacia el muro más cercano si está en esquina.
- Señalización normativa y con relieve en los accesos de locales que atienden al público.

#### c. Salidas de emergencia

- Señalización normativa, en relieve y color contrastante con el fondo.
- Señalización Braille únicamente en unidades hospitalarias de alta especialidad.
- Abatimiento de la puerta hacia el exterior.
- Circulaciones.

### **Rampas**

Cuando no sea posible evitar los cambios de nivel en pisos deberán ser absorbidos mediante rampas con las siguientes características:

- Ancho libre mínimo de 100 cm.
- Pendiente no mayor del 6 %.
- Bordos laterales de 5 cm de altura.
- Pasamanos laterales con sección redonda de 3.8 cm de diámetro colocados a 75 cm y 90 cm de altura sobre el nivel del piso.
- Piso uniforme y antiderrapante.
- Longitud no mayor de 600 cm.
- Cuando la longitud requerida sobrepase los 600 cm, se considerará descansos de 150 cm de longitud, entre rampas.
- Zona de aproximación a la rampa de 120 cm de ancho, con textura diferente al piso predominante.
- Señalamiento que prohíba la obstrucción de la rampa con cualquier tipo de elemento.
- Símbolo internacional de acceso a personas con discapacidad.

### **Escaleras**

- Ancho mínimo de 180 cm.
- Zona de aproximación a la escalera, de 120 cm de ancho, con textura diferente al piso predominante.
- Invariablemente se especificarán para las huellas, materiales con textura antiderrapante.
- Se considerarán como medidas máximas 14 cm para peraltes y 32 cm para huellas.
- Desarrollo de la escalera con un máximo de 15 peraltes.
- Los peraltes serán verticales o con una inclinación no mayor a los 2.5 cm.
- Para los primeros 5 cm de la huella, se especificarán materiales antideslizantes de un color contrastante al resto de la huella; para esto, se recomienda el uso de concretos con grava fina, acabado martelinado o grano expuesto. Eventualmente podrán utilizarse piezas especiales de remate fabricadas en cerámica, las cuales presentan una franja estriada, curvatura en la arista y una superficie antiderrapante.
- Para las huellas podrá especificarse toda la gama de losetas cerámicas, concretos o materiales pétreos, contenidos en la norma correspondiente.
- Podrán especificarse materiales no incluidos en la norma, siempre y cuando satisfagan los requisitos de textura y color enunciados en los puntos anteriores.
- Pasamanos con sección redonda de 3.8 cm de diámetro colocados en ambos lados a 75 cm y 90 cm del nivel de piso y prolongados 60 cm en el arranque y llegada de la escalera.

### **Elevadores**

Se requiere elevador a partir de dos niveles, con las siguientes características:

- Ubicación cercana al acceso principal.
- Área interior libre, de 150 por 150 cm como mínimo. Ancho mínimo de puerta de 100 cm.
- Controles de llamada colocados a 120 cm del nivel de piso a la parte superior.
- Dos tableros de control de niveles colocados en ambos lados de la puerta. En elevadores existentes con dimensiones menores a las especificadas, uno de los tableros se colocará en la pared lateral a la altura ya indicada.
- Barandales interiores colocados a 75 y 90 cm de altura en tres lados, separados 5 cm de la pared.
- Los botones contarán con números arábigos en relieve y caracteres en lenguaje Braille, dependiendo del tipo de unidad hospitalaria.
- Los mecanismos de cierre automático de puerta deberán tener 15 segundos de apertura como mínimo.
- Exactitud en la parada con relación al nivel de piso.
- Señalización del número de piso en relieve y lenguaje Braille a 140 cm de altura, sobre los controles de llamada, dependiendo del tipo de unidad hospitalaria.
- Señalización del número de piso en relieve colocado en el marco de la puerta a una altura de 140 cm del nivel de piso terminado.
- Señales audibles y visibles de aviso anticipado de llegada.

### **Circulaciones Horizontales de Comunicación**

- Ancho libre mínimo de 180 cm.
- Pasamanos tubulares continuos de 3.8 cm de diámetro, colocados a 75 y 90 cm de altura, separados 5 cm de la pared y pintados de color contrastante.
- Sistema de alarma de emergencia a base de señales audibles y visibles con sonido intermitente y lámpara de destellos.
- Señalización conductiva.

### **Atención al público.**

#### **a. Puesto de Atención**

- Las áreas de atención contarán con un mueble de control cuya altura no sea mayor a los 90 cm y que no obstaculice la aproximación de personas en sillas de ruedas.
- Área de atención de 150 cm de ancho como mínimo para permitir el acceso de silla de ruedas.

#### **b. Área de Pago**

- En tiendas, centros comerciales y farmacias, se reservará una caja exclusiva para personas con discapacidad con las siguientes características:
  - Ancho mínimo de 95 cm en la zona de cliente.
  - Ubicación inmediata a la salida.
  - Señalamiento de caja preferencial para personas con necesidades especiales.
  - Señalización.

A continuación, se especifican las características que deben tener las señales para indicar la condición de accesibilidad a todas las personas, así como aquellos lugares donde se proporcione información, asistencia y orientación.

### **a. Tipos de señales**

En función del destinatario existen señales: visuales, táctiles y sonoras, ya sea de información habitual o de alarma.

#### **a.1. Señalización visual.**

- Las señalizaciones visuales deberán estar claramente definidas en su forma, color (contrastante) y grafismo.
- Deberán estar bien iluminadas.
- Las superficies no causarán reflejos que dificulten la lectura del texto o identificación del pictograma.
- No se deberán colocar señales bajo materiales reflejantes.
- Diferenciar el texto principal, de la leyenda secundaria.

### **a.2. Señalización Táctil.**

- Las señales táctiles deberán realizarse en relieve contrastado, no lacerante y de dimensiones abarcables.

### **a.3. Señalización Sonora.**

- Las señales sonoras deberán ser emitidas de manera distinguible e interpretable.

### **b. Ubicación**

- Las señalizaciones visuales ubicadas en las paredes, deberán estar preferentemente a la altura de la vista (altura superior a 140 cm).
- Los emisores de señales visuales y acústicas que se coloquen suspendidos, deberán estar a una altura superior a 210 cm.
- En los casos que se requiera una orientación especial para personas ciegas, las señales táctiles se dispondrán en los accesos a una altura de 140 cm, en pasamanos y en cintas que acompañen los recorridos.
- Las señales táctiles que indiquen la proximidad de un desnivel o cambio de dirección, deberán realizarse mediante un cambio de textura en el pavimento.

### **c. Dimensiones**

- Las dimensiones de los textos deberán estar de acuerdo con la distancia del observador conforme a la norma ISO-TR-7239.
- Las letras deberán tener dimensiones superiores a 12 mm.
- Las señalizaciones mediante cambio de textura en los pavimentos deberán tener una longitud superior a 100 cm.

### **d. Señales de alarma**

- Deberán estar diseñadas y localizadas de manera que sean fácil y destacadamente perceptibles.
- Las señales de alarma audibles deberán producir un nivel de sonido que exceda el nivel prevaleciente en, por lo menos quince decibeles (15 db). El sonido de alarmas sonoras no deberá exceder los ciento veinte decibeles (120 db).
- Las señales de alarma luminosas deberán ser intermitentes, en colores que contrasten con el fondo.

## **Conclusiones**

La arquitectura, más que una cuestión de estética pura, la que jamás debería perderse, es también una cuestión de dignidad humana; en palabras de Luis Barragán “la función de la arquitectura debe resolver el problema material sin olvidarse de las necesidades espirituales del hombre”. Pero ninguna sociedad puede hablar de dignidad mientras no se tome en cuenta a los sectores más vulnerables de esta: discapacitados de cualquier tipo.

En nuestro país es frecuente encontrar edificios nuevos, modernos y de gran elegancia que, por ejemplo, están pintados de un solo color, lo que dificulta la orientación de los débiles visuales; carentes de rampas, lo que se convierte en una gran dificultad para el traslado de personas que se transportan en sillas de ruedas; que carecen de pasamanos firmes en las escaleras, lo que dificulta enormemente su utilización por personas de la tercera edad, mujeres embarazadas, etc.; con un sonido ambiental estridente o, por lo menos, muy fuerte; lo que impide que los hipoacúsicos puedan comunicarse con facilidad o, peor aún, recibir instrucciones expeditas en casos de urgencia.

Las banquetas de nuestras calles generalmente están “chipotudas” o bacheadas lo cual impide el traslado adecuado de las personas que requieren del uso de bastón, muletas, andaderas o sillas de ruedas; son muy escasos los cruces de las calles y avenidas en los que, además de la señal visual de los semáforos para indicar el cruce de peatones, se incluye una señal auditiva. También son muy escasas las señaléticas en Braille en las esquinas de las calles y en las entradas e interior de los edificios.

A la hora de crear arquitectura se han ignorado las necesidades de amplios sectores de la población, lo cual dificulta, si no es que imposibilita el uso de esta por la generalidad de la población para la cual estaba supuestamente diseñada.

Es indispensable considerar a estos grupos a la hora de realizar cualquier diseño arquitectónico; con la finalidad de ver el momento en que dichos sectores sean incluidos en la vida activa de cualquier ciudad; en vez de destinar algunos edificios aislados.

Las características biopsicosociales del usuario con discapacidad, no pueden estar al margen del quehacer arquitectónico y para ello el presente y futuro de esta profesión debe considerar las premisas enunciadas a continuación:

1. Participación de la comunidad incluyendo a sus personas con discapacidad y adultos mayores en el diseño de edificios.
2. Integración de las soluciones arquitectónicas al contexto natural, social y urbano del sitio para lograr la accesibilidad adecuada.
3. Humanizar la arquitectura a la luz de la psicología ambiental a fin de lograr, incluso la fruición espacial.
4. Prever la seguridad y evacuación de todos los usuarios, ante la eventualidad de desastres (incendios y temblores, entre otros).
5. Fomentar la innovación tecnológica y producción nacional de elementos arquitectónicos de apoyo al discapacitado, para abatir costos y extender los beneficios a la mayor parte de la población.
6. Sensibilizar a las autoridades, de la necesidad de invertir más tiempo en estudios y proyectos, que finalmente garantizarán una mayor calidad constructiva.

En conclusión, cuando en las calles, plazas, jardines y edificios públicos sea normal la presencia de las personas con necesidades especiales, sin que estén sufriendo al moverse, los profesionales del diseño empezaremos a sentirnos satisfechos por nuestra labor. Pero mientras, no sea así, junto con otras disciplinas, debe seguirse trabajando arduamente, hasta cumplir con la obligación de proporcionar espacios "habitables" para todos, sin discriminar, ni marginar a nadie.

### Referencias

- Barraga, N. (1985) disminuidos visuales y aprendizaje. Enfoque evolutivo. ONCE. Madrid
- Fonseca Xavier. (1995). Las medidas de una casa. México, D.F.: árbol editorial.

# Consideraciones Generales sobre Arquitectura y Discapacidad: Comodidad del Usuario e Integración Social de Grupos Desatendidos

*General considerations on architecture and disability; user comfort and social integration of  
neglected groups*

Dr. Arq. Víctor Manuel Martínez López<sup>1</sup>, Mtra. Arq. Wendy Rocío Vallejo Villa<sup>2</sup>, Mtra. Karla Ruiz Morán<sup>3</sup>  
Cynthia Esmeralda Torres Martínez<sup>4</sup>

**Resumen-** La arquitectura, comprendida como el arte y la ciencia de diseñar espacios que permitan la adecuada ejecución de cualquier actividad humana de modo práctico, cómodo y agradable; ha pasado por alto durante mucho tiempo a amplios sectores de la población. Estos sectores corresponden a personas con discapacidad física de cualquier tipo; los cuales se ven impedidos de realizar sus actividades cotidianas de la forma más cómoda posible. Este fallo en la arquitectura impide una verdadera integración social, y es un error que debe ser subsanado, de modo que la arquitectura pueda verdaderamente cumplir con la mencionada finalidad. Comprendido esto es fácil deducir que al realizar una propuesta de diseño arquitectónico se debe considerar que esta cubra las necesidades de comodidad tanto para el público en general como para el público con discapacidad visual, motriz, auditiva o de cualquier otro tipo.

*Palabras Clave-* Integración social - discapacidad - libramientos - diseño arquitectónico.

## Introducción

Los criterios de diseño en apoyo a las personas con necesidades especiales, son lineamientos y pautas en permanente actualización, formulados a partir de necesidades humanas especiales y de experiencias e investigaciones propias del hacer arquitectónico.

Es importante recordar, que de acuerdo a cifras de la Organización Mundial de la Salud (OMS), una de cada diez personas sufre de alguna deficiencia física o mental. Este alto porcentaje se divide a su vez en:

1. Personas con discapacidad por secuelas músculo-esqueléticas, 54 %
2. Personas con discapacidad de la comunicación humana (sordomudos) 18 %
3. Personas débiles visuales y ciegos 9 %
4. Personas con discapacidad intelectual 20 %

Tal clasificación incluye exclusivamente a los casos permanentes, más no a los adultos mayores y casos "temporales", tales como enfermos y mujeres embarazadas. Cada uno de ellos presenta necesidades específicas para la eliminación de barreras físicas, por ejemplo: los deficientes músculo-esqueléticos requieren de rampas, pasamanos, barras, elementos con alturas especiales, superficies uniformes, etcétera, mientras que los discapacitados de la comunicación humana necesitan señales luminosas de emergencia, teléfonos con volúmenes graduables y ayuda personalizada. Los ciegos y débiles visuales requieren contrastes de color en los accesos para facilitar su identificación, señalización en alto relieve o en alfabeto Braille, áreas libres de obstáculos que pudiesen dañarlos y señaléticas que les permitan conocer la presencia de bordes, rampas, escalones, etcétera.

<sup>1</sup> Doctor Arquitecto, Profesor Investigador de Facultad de Arquitectura Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, [victor.martinez@correo.buap.mx](mailto:victor.martinez@correo.buap.mx)

<sup>2</sup> Mtra. en Arquitectura Docente TC Nivel Superior. Complejo Regional Centro, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, [wendy.vallejov@correo.buap.mx](mailto:wendy.vallejov@correo.buap.mx)

<sup>3</sup> Mtra. En educación. Docente MT Preparatoria Emiliano Zapata. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. [karla.ruizmoran@correo.buap.mx](mailto:karla.ruizmoran@correo.buap.mx)

<sup>4</sup> Estudiante de la Facultad de Arquitectura, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. [cynthia.torres-@hotmail.com](mailto:cynthia.torres-@hotmail.com)

Al transformar la naturaleza en objetos urbano-arquitectónicos, o sea en ciudades y edificios, los arquitectos tienen la responsabilidad y el compromiso social de satisfacer las necesidades de espacialidad habitable de todos los seres humanos, incluyendo a todos aquellos con discapacidad. Y para afrontar particularmente la problemática de este sector de la población, deben preverse soluciones con base en un "Sistema Integral de Apoyo a las Personas con Necesidades Especiales" ", en los ámbitos individual, familiar y social. Es decir, al concebir a la arquitectura de tal manera, que permita al usuario con discapacidad desplazarse, tener acceso y permanecer sin obstáculos "dentro del hogar" y "fuera del hogar", se coadyuva en la integración social con sus comunidades.

### Objetivos

- Concientizar sobre la necesidad de integrar las necesidades de los grupos vulnerables a cualquier proyecto arquitectónico desde el momento del diseño de este
- Mostrar pautas de diseño arquitectónico que sean adaptables a cualquier edificación tanto en la construcción como en el mobiliario a considerar

### Consideraciones generales de Diseño.

Dentro de esta interacción el objeto urbano-arquitectónico se caracteriza por una forma y un contenido interdependientes entre sí. El contenido es el conjunto de características y propiedades del objeto que contiene la envolvente espacial, es decir, el uso (funcionalidad y ambientabilidad) y el significado que tiene el edificio para el usuario y la comunidad. Ahora bien, para materializar dicho contenido requerimos de una estructuración que se manifiesta exteriormente, o sea, se necesitan una serie de elementos técnico-constructivos conformadores del contenido que se concretiza y se expresa en las siguientes tablas:

Desplazamientos y permanencia en el entorno urbano (calles y espacios públicos)	
Problemática	Enfoque de solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientación confusa, debido a la falta de señales claras y precisas.</li> <li>• Diferencias de niveles en pavimentos.</li> <li>• Pisos irregulares o resbalosos.</li> <li>• Obstáculos e interrupciones en los caminos peatonales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fáciles de localizar.</li> <li>• Continuas.</li> <li>• Fáciles de usar.</li> <li>• Libres de obstáculos.</li> <li>• Con pisos firmes, de superficie regular y antiderrapante.</li> <li>• Bien dimensionadas.</li> <li>• Con señalamientos conductivos claros y precisos.</li> </ul>

Tabla 1.- Desplazamientos y permanencia en el entorno urbano (calles y espacios públicos)

Accesibilidad en los edificios (entrar y salir)	
Problemática	Enfoque de solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientación confusa, debido a la repetición de elementos (accesos iguales) y por la carencia de señalización conductiva e indicativa.</li> <li>• Diferencia de niveles entre el exterior y el interior de los edificios.</li> <li>• Entradas angostas.</li> <li>• Espacio insuficiente al frente de la puerta para maniobrar una silla de ruedas o bien para el acceso de personas con bastones, muletas u otro tipo de medios.</li> <li>• Chapas mal diseñadas e inadecuadamente colocadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fácil de identificar.</li> <li>• Que no exista diferencia de niveles, o bien que se absorban por medio de rampas.</li> <li>• Dimensionamiento acorde a las características antropométricas de las personas con discapacidad.</li> <li>• Señalización adecuada a los requerimientos de información y orientación de estos grupos humanos.</li> </ul>

Tabla 2.- Accesibilidad en los edificios (entrar y salir)

Desplazamientos y permanencia en el interior de los edificios (uso espacial)	
Desplazamientos horizontales	
Problemática	Enfoque de solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientación confusa, debido a la monotonía de elementos y a la carencia de señalamientos.</li> <li>• Pasillos angostos, largos y tortuosos.</li> <li>• Bajos niveles de iluminación o inexistencia de ventanas.</li> <li>• Puertas interiores angostas o mal ubicadas.</li> <li>• Abatimientos incorrectos de las puertas.</li> <li>• Desniveles imprevistos en áreas públicas de los edificios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporar señalización conductiva e indicativa con letra realzada e inclusive con el lenguaje Braille.</li> <li>• Proporcionar facilidades para encontrar y seguir las circulaciones y accesos internos que se comuniquen con la entrada principal.</li> <li>• Dimensionar adecuadamente las circulaciones y accesos que conectan un local con otro.</li> <li>• Iluminar natural y artificialmente de manera adecuada a las exigencias visuales del usuario con discapacidad.</li> <li>• Implementar avisos que identifiquen los desniveles y en lo posible colocar rampas.</li> <li>• Dimensionar correctamente los vanos para la colocación de puertas en base a las necesidades ergonómicas de las personas que utilizan medios artificiales para moverse.</li> </ul>
Desplazamientos verticales	
Problemática	Enfoque de solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carencia de elevadores y mal diseñados: puertas y cabinas muy reducidas, alturas inadecuadas de los tableros de control y en algunos casos aparecen varios escalones previos al vestíbulo de comunicación vertical.</li> <li>• Escaleras mal diseñadas: escalones mal proporcionados y muy peraltados, con narices salientes, ausencia de barandales, pasamanos mal dimensionados, acabados resbalosos, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por lo menos uno de los elevadores deberá cumplir con las medidas mínimas que faciliten la utilización del mismo por seres humanos en sillas de ruedas e incorporar accesorios como barandales, señales audibles y luminosas de llegada, etc.</li> <li>• Las escaleras deben ser seguras, bien dimensionadas, iluminación adecuada y equipadas con barandales y pasamanos que puedan asirse con seguridad.</li> </ul>

Tabla 3.- Desplazamientos y permanencia en el interior de los edificios (uso espacial)

Uso de los espacios	
Problemática	Enfoque de solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionamiento reducido e inadecuado de los locales. (tales como: baños, vestidores, teléfonos, etc.)</li> <li>• Localización incorrecta de puertas, ventanas, controladores de luz, manijas, etc.</li> <li>• Carencia de elementos de apoyo para sentarse o levantarse.</li> <li>• Pisos resbalosos.</li> <li>• Grifos o mezcladoras difíciles de accionar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar espacios bien dimensionados, tomando en cuenta entre otros aspectos, los radios de giro de sillas de ruedas y la antropometría de personas con muletas y bastones.</li> <li>• Ubicar e instalar mobiliario y equipo apropiadamente.</li> <li>• Dotar de buena iluminación.</li> <li>• Incorporar señalización conductiva e informativa.</li> </ul>

Tabla 4.- Uso de los espacios.

### Accesos.

#### a. Accesos exteriores

- Evitar o absorber desniveles.

- Zona de aproximación al borde de la rampa o escalera, de 120 cm de ancho.
  - Marco en color de alto contraste para remarcar el acceso.
  - Puertas de 100 cm de ancho libre como mínimo.
  - Chapas con manija tipo palanca.
  - Señalamiento que indique el permiso de acceso a perros guía.
- b. Accesos interiores
- Puertas en color de alto contraste entre muro y cancel.
  - Puertas de 100 cm de ancho libre como mínimo.
  - Chapas con manija tipo palanca.
  - Abatimiento hacia el muro más cercano si está en esquina.
  - Señalización normativa y con relieve en los accesos de locales que atienden al público.
- c. Salidas de emergencia
- Señalización normativa, en relieve y color contrastante con el fondo.
  - Señalización Braille únicamente en unidades hospitalarias de alta especialidad.
  - Abatimiento de la puerta hacia el exterior.
  - Circulaciones.

### Rampas

Cuando no sea posible evitar los cambios de nivel en pisos deberán ser absorbidos mediante rampas con las siguientes características:

- Ancho libre mínimo de 100 cm.
- Pendiente no mayor del 6 %.
- Bordos laterales de 5 cm de altura.
- Pasamanos laterales con sección redonda de 3.8 cm de diámetro colocados a 75 cm y 90 cm de altura sobre el nivel del piso.
- Piso uniforme y antiderrapante.
- Longitud no mayor de 600 cm.
- Cuando la longitud requerida sobrepase los 600 cm, se considerará descansos de 150 cm de longitud, entre rampas.
- Zona de aproximación a la rampa de 120 cm de ancho, con textura diferente al piso predominante.
- Señalamiento que prohíba la obstrucción de la rampa con cualquier tipo de elemento.
- Símbolo internacional de acceso a personas con discapacidad.

### Escaleras

- Ancho mínimo de 180 cm.
- Zona de aproximación a la escalera, de 120 cm de ancho, con textura diferente al piso predominante.
- Invariablemente se especificarán para las huellas, materiales con textura antiderrapante.
- Se considerarán como medidas máximas 14 cm para peraltes y 32 cm para huellas.
- Desarrollo de la escalera con un máximo de 15 peraltes.
- Los peraltes serán verticales o con una inclinación no mayor a los 2.5 cm.
- Para los primeros 5 cm de la huella, se especificarán materiales antideslizantes de un color contrastante al resto de la huella; para esto, se recomienda el uso de concretos con grava fina, acabado martelinado o grano expuesto. Eventualmente podrán utilizarse piezas especiales de remate fabricadas en cerámica, las cuales presentan una franja estriada, curvatura en la arista y una superficie antiderrapante.
- Para las huellas podrá especificarse toda la gama de losetas cerámicas, concretos o materiales pétreos, contenidos en la norma correspondiente.
- Podrán especificarse materiales no incluidos en la norma, siempre y cuando satisfagan los requisitos de textura y color enunciados en los puntos anteriores.
- Pasamanos con sección redonda de 3.8 cm de diámetro colocados en ambos lados a 75 cm y 90 cm del nivel de piso y prolongados 60 cm en el arranque y llegada de la escalera.

### Elevadores

Se requiere elevador a partir de dos niveles, con las siguientes características:



- Ubicación cercana al acceso principal.
- Área interior libre, de 150 por 150 cm como mínimo. Ancho mínimo de puerta de 100 cm.
- Controles de llamada colocados a 120 cm del nivel de piso a la parte superior.
- Dos tableros de control de niveles colocados en ambos lados de la puerta. En elevadores existentes con dimensiones menores a las especificadas, uno de los tableros se colocará en la pared lateral a la altura ya indicada.
- Barandales interiores colocados a 75 y 90 cm de altura en tres lados, separados 5 cm de la pared.
- Los botones contarán con números arábigos en relieve y caracteres en lenguaje Braille, dependiendo del tipo de unidad hospitalaria.
- Los mecanismos de cierre automático de puerta deberán tener 15 segundos de apertura como mínimo.
- Exactitud en la parada con relación al nivel de piso.
- Señalización del número de piso en relieve y lenguaje Braille a 140 cm de altura, sobre los controles de llamada, dependiendo del tipo de unidad hospitalaria.
- Señalización del número de piso en relieve colocado en el marco de la puerta a una altura de 140 cm del nivel de piso terminado.
- Señales audibles y visibles de aviso anticipado de llegada.

#### **Circulaciones Horizontales de Comunicación**

- Ancho libre mínimo de 180 cm.
- Pasamanos tubulares continuos de 3.8 cm de diámetro, colocados a 75 y 90 cm de altura, separados 5 cm de la pared y pintados de color contrastante.
- Sistema de alarma de emergencia a base de señales audibles y visibles con sonido intermitente y lámpara de destellos.
- Señalización conductiva.

#### **Atención al público.**

##### **a. Puesto de Atención**

- Las áreas de atención contarán con un mueble de control cuya altura no sea mayor a los 90 cm y que no obstaculice la aproximación de personas en sillas de ruedas.
- Área de atención de 150 cm de ancho como mínimo para permitir el acceso de silla de ruedas.

##### **b. Área de Pago**

- En tiendas, centros comerciales y farmacias, se reservará una caja exclusiva para personas con discapacidad con las siguientes características:
  - Ancho mínimo de 95 cm en la zona de cliente.
  - Ubicación inmediata a la salida.
  - Señalamiento de caja preferencial para personas con necesidades especiales.
  - Señalización.

A continuación, se especifican las características que deben tener las señales para indicar la condición de accesibilidad a todas las personas, así como aquellos lugares donde se proporcione información, asistencia y orientación.

#### **a. Tipos de señales**

En función del destinatario existen señales: visuales, táctiles y sonoras, ya sea de información habitual o de alarma.

##### **a.1. Señalización visual.**

- Las señalizaciones visuales deberán estar claramente definidas en su forma, color (contrastante) y grafismo.
- Deberán estar bien iluminadas.
- Las superficies no causarán reflejos que dificulten la lectura del texto o identificación del pictograma.

- No se deberán colocar señales bajo materiales reflejantes.
- Diferenciar el texto principal, de la leyenda secundaria.

#### **a.2. Señalización Táctil.**

- Las señales táctiles deberán realizarse en relieve contrastado, no lacerante y de dimensiones abarcables.

#### **a.3. Señalización Sonora.**

- Las señales sonoras deberán ser emitidas de manera distinguible e interpretable.

#### **b. Ubicación**

- Las señalizaciones visuales ubicadas en las paredes, deberán estar preferentemente a la altura de la vista (altura superior a 140 cm).
- Los emisores de señales visuales y acústicas que se coloquen suspendidos, deberán estar a una altura superior a 210 cm.
- En los casos que se requiera una orientación especial para personas ciegas, las señales táctiles se dispondrán en los accesos a una altura de 140 cm, en pasamanos y en cintas que acompañen los recorridos.
- Las señales táctiles que indiquen la proximidad de un desnivel o cambio de dirección, deberán realizarse mediante un cambio de textura en el pavimento.

#### **c. Dimensiones**

- Las dimensiones de los textos deberán estar de acuerdo con la distancia del observador conforme a la norma ISO-TR-7239.
- Las letras deberán tener dimensiones superiores a 12 mm.
- Las señalizaciones mediante cambio de textura en los pavimentos deberán tener una longitud superior a 100 cm.

#### **d. Señales de alarma**

- Deberán estar diseñadas y localizadas de manera que sean fácil y destacadamente perceptibles.
- Las señales de alarma audibles deberán producir un nivel de sonido que exceda el nivel prevaleciente en, por lo menos quince decibeles (15 db). El sonido de alarmas sonoras no deberá exceder los ciento veinte decibeles (120 db).
- Las señales de alarma luminosas deberán ser intermitentes, en colores que contrasten con el fondo.

### **Conclusiones**

La arquitectura, más que una cuestión de estética pura, la que jamás debería perderse, es también una cuestión de dignidad humana; en palabras de Luis Barragán “la función de la arquitectura debe resolver el problema material sin olvidarse de las necesidades espirituales del hombre”. Pero ninguna sociedad puede hablar de dignidad mientras no se tome en cuenta a los sectores más vulnerables de esta: discapacitados de cualquier tipo.

En nuestro país es frecuente encontrar edificios nuevos, modernos y de gran elegancia que, por ejemplo, están pintados de un solo color, lo que dificulta la orientación de los débiles visuales; carentes de rampas, lo que se convierte en una gran dificultad para el traslado de personas que se transportan en sillas de ruedas; que carecen de pasamanos firmes en las escaleras, lo que dificulta enormemente su utilización por personas de la tercera edad, mujeres embarazadas, etc.; con un sonido ambiental estridente o, por lo menos, muy fuerte; lo que impide que los hipoacúsicos puedan comunicarse con facilidad o, peor aún, recibir instrucciones expeditas en casos de urgencia.

Las banquetas de nuestras calles generalmente están “chipotudas” o bacheadas lo cual impide el traslado adecuado de las personas que requieren del uso de bastón, muletas, andaderas o sillas de ruedas; son muy escasos los cruces de las calles y avenidas en los que, además de la señal visual de los semáforos para indicar el cruce de peatones, se incluye una señal auditiva. También son muy escasas las señaléticas en Braille en las esquinas de las calles y en las entradas e interior de los edificios.

A la hora de crear arquitectura se han ignorado las necesidades de amplios sectores de la población, lo cual dificulta, si no es que imposibilita el uso de esta por la generalidad de la población para la cual estaba supuestamente diseñada.

Es indispensable considerar a estos grupos a la hora de realizar cualquier diseño arquitectónico; con la finalidad de ver el momento en que dichos sectores sean incluidos en la vida activa de cualquier ciudad; en vez de destinar algunos edificios aislados.

Las características biopsicosociales del usuario con discapacidad, no pueden estar al margen del quehacer arquitectónico y para ello el presente y futuro de esta profesión debe considerar las premisas enunciadas a continuación:

1. Participación de la comunidad incluyendo a sus personas con discapacidad y adultos mayores en el diseño de edificios.
2. Integración de las soluciones arquitectónicas al contexto natural, social y urbano del sitio para lograr la accesibilidad adecuada.
3. Humanizar la arquitectura a la luz de la psicología ambiental a fin de lograr, incluso la fruición espacial.
4. Prever la seguridad y evacuación de todos los usuarios, ante la eventualidad de desastres (incendios y temblores, entre otros).
5. Fomentar la innovación tecnológica y producción nacional de elementos arquitectónicos de apoyo al discapacitado, para abatir costos y extender los beneficios a la mayor parte de la población.
6. Sensibilizar a las autoridades, de la necesidad de invertir más tiempo en estudios y proyectos, que finalmente garantizarán una mayor calidad constructiva.

En conclusión, cuando en las calles, plazas, jardines y edificios públicos sea normal la presencia de las personas con necesidades especiales, sin que estén sufriendo al moverse, los profesionales del diseño empezaremos a sentirnos satisfechos por nuestra labor. Pero mientras, no sea así, junto con otras disciplinas, debe seguirse trabajando arduamente, hasta cumplir con la obligación de proporcionar espacios "habitables" para todos, sin discriminar, ni marginar a nadie.

## Referencias

- Barraga, N. (1985) disminuidos visuales y aprendizaje. Enfoque evolutivo. ONCE. Madrid
- Fonseca Xavier. (1995). Las medidas de una casa. México, D.F.: árbol editorial.

# Uso de Amplificadores Operacionales en el Diseño y Simulación de una Unidad de Sobrecorriente

M. en I. David Martínez Martínez<sup>1</sup>, Dr. José Francisco Solís Villareal<sup>2</sup>,  
Dr. Oscar Espinoza Ortega<sup>3</sup>

**Resumen**—El amplificador operacional es un dispositivo electrónico muy versátil utilizado en una gran cantidad de aplicaciones electrónicas. Puede ser utilizado en esquemas de amplificación de señales, en esquemas comparadores, detectores de nivel, sumadores, promediadores, etc. Además, sus características pueden aprovecharse para diseñar diversas aplicaciones con funcionalidades muy variadas.

El objetivo del presente trabajo es aprovechar la versatilidad del amplificador operacional para diseñar una unidad de sobrecorriente, es decir, una unidad sensible a aumentos bruscos de corriente que pudieran ser peligrosos para un sistema eléctrico.

Se realiza la simulación del esquema propuesto mediante el software de simulación NI MULTISIM© de National Instruments. Se realizan simulaciones para probar la sensibilidad y eficiencia de la unidad propuesta.

Al final se presentan los resultados obtenidos, que son realmente los esperados y se concluye que la unidad de sobrecorriente propuesta funciona adecuadamente y se ratifica la gran utilidad de los amplificadores operacionales.

**Palabras clave**— amplificador operacional, sobrecorriente, comparador.

## Introducción

Los amplificadores operacionales son dispositivos electrónicos de gran utilidad que pueden ser utilizados en una gran infinidad de aplicaciones prácticas. En el ámbito de los sistemas eléctricos de potencia existe una gran variedad de protecciones debido a la gran cantidad de equipos involucrados. Existen distintas tecnologías para este fin, desde los primeros relevadores electromecánicos hasta las modernas unidades de protección digitales que integran distintos tipos de esquemas de protección en una misma unidad. En la educación superior es importante que el estudiante conozca la aplicación práctica de diversos dispositivos electrónicos vistos durante sus estudios profesionales, además de entender que el uso de estos dispositivos no se encuentra limitado solo a aplicaciones de baja tensión, sino que en la operación cotidiana de los sistemas eléctricos de potencia se emplean una gran cantidad de estos dispositivos, por ejemplo: Tiristores utilizados como interruptores, Triacs para el control de señales en corriente alterna, MosFet para corriente directa, IGBT's como inversores de voltaje, y en general la diversidad de la electrónica de potencia aplicada a la tecnología de los sistemas de transmisión flexibles de corriente alterna (FACTS).

Este artículo presenta una aplicación práctica de uno de los dispositivos electrónicos más usados históricamente, que es el amplificador operacional. Se presenta el diseño y la simulación de una unidad analógica de sobrecorriente instantánea, en adelante denominada simplemente como unidad de sobrecorriente, misma que puede ser implementada con relativa facilidad en un laboratorio de pruebas con equipo básico que generalmente cualquier Universidad puede poseer. Con ello se pretende que el estudiante con conocimientos en electrónica, encuentre una aplicación que involucre a la electrónica con los sistemas eléctricos de potencia, y despertar un interés inicial hacia la otra rama de la electrónica conocida como electrónica de potencia.

## Descripción del trabajo

### Modelo a desarrollar

Se presenta una unidad analógica de sobrecorriente instantánea con base en amplificadores operacionales comerciales como es el genérico 741, su uso puede realizarse en aplicaciones residenciales, industriales, o de potencia; para este último caso, su aplicación se realizaría auxiliándose de transformadores de corriente debidamente seleccionados para adquirir la referencia de corriente que será sensada por la unidad analógica propuesta.

La unidad está compuesta de seis etapas:

<sup>1</sup> David Martínez Martínez es Profesor de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán de la Universidad Autónoma del Estado de México, México. [dmartinezm@uaemex.mx](mailto:dmartinezm@uaemex.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> José Francisco Solís Villareal es Profesor de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán de la Universidad Autónoma del Estado de México, México [jfsoliv@uaemex.mx](mailto:jfsoliv@uaemex.mx)

<sup>3</sup> Oscar Espinoza Ortega es Profesor de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán de la Universidad Autónoma del Estado de México, México [oespinoza@uaemex.mx](mailto:oespinoza@uaemex.mx)

- 1) Etapa de adquisición de la señal de corriente
- 2) Filtro pasabanda para la frecuencia fundamental de 60 Hz.
- 3) Amplificador de la señal filtrada, para compensar la atenuación de la etapa anterior.
- 4) Rectificador de onda completa.
- 5) Integrador de la señal.
- 6) Esquema comparador de la señal adquirida contra el ajuste de referencia.

La unidad analógica recibe la señal de corriente del sistema eléctrico directamente o a través de transformadores de corriente si se aplica en sistemas de potencia. Para fines de simulación esta señal se representa mediante un circuito equivalente de Norton que simula la señal de corriente del sistema, y la variación de ésta se realiza mediante un potenciómetro en la resistencia de Norton. En la etapa de comparación se coloca un voltaje de referencia que proporcionará el ajuste de disparo de la unidad.

### Operación de la unidad de sobrecorriente

En la Figura 1 se muestra el diseño general de la unidad de sobrecorriente, tanto en diagrama de bloques como el diseño simplificado.

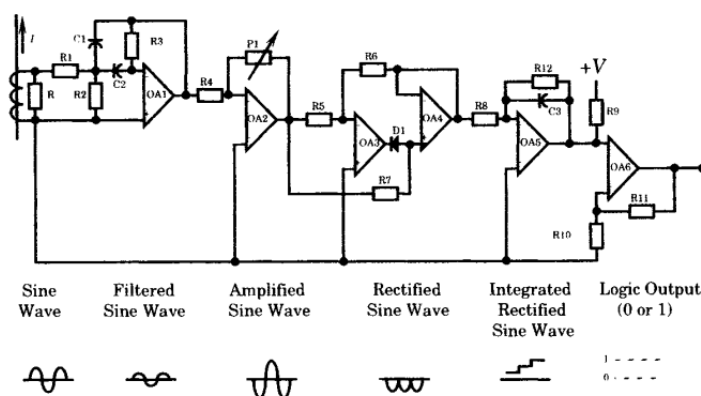


Figura 1. Esquema de la unidad de sobrecorriente en forma de bloques mostrando las señales esperadas.

La corriente de entrada  $i$  es convertida en un voltaje proporcional a través de la resistencia  $R$ , es decir, mediante un equivalente de Norton. Inmediatamente es filtrada mediante un filtro pasabanda activo, el cual está diseñado para una frecuencia central de 60 Hz, con un ancho de banda de 4 Hz. La Figura 2 muestra el circuito del filtro pasabanda y la Figura 3 muestra un escaneo de frecuencia para comprobar el correcto funcionamiento del mismo.

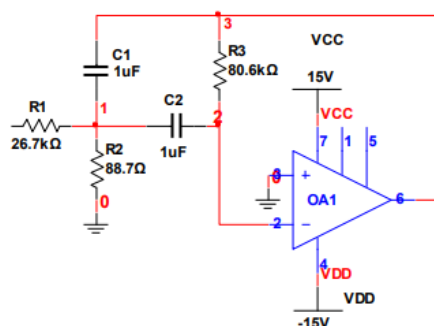


Figura 2. Filtro pasabanda de 60 Hz

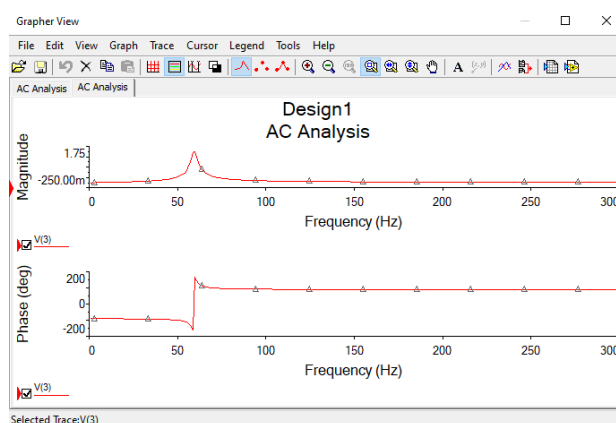


Figura 3. Respuesta del filtro pasabanda

Este filtro es necesario para evitar que la unidad opere con distorsiones armónicas u otro tipo de señal con frecuencia distinta a la frecuencia fundamental. Una propiedad inherente de cualquier filtro paso banda es la atenuación y el defasamiento de la señal de entrada, por lo que es necesario en la siguiente etapa pasarla por un amplificador inversor que permita restablecer la amplitud de la señal de entrada a la unidad. La señal filtrada pasa a la siguiente etapa, que es el inversor de ganancia ajustable, cuyo esquema se muestra en la Figura 4.

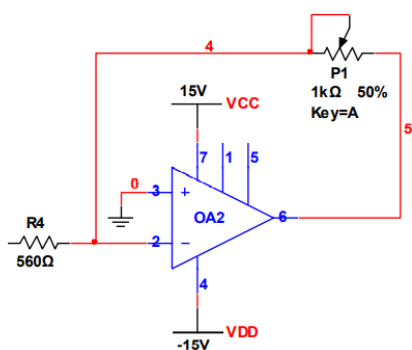


Figura 4. Amplificador inversor

El potenciómetro permite ajustar el nivel de salida del amplificador, para así poder restablecer de manera precisa la señal original ya filtrada. La ganancia del amplificador inversor es:

$$-k = \frac{P1}{R4}$$

La señal amplificada  $-k_i$  es rectificadora por los amplificadores OA3 y OA4, como se muestra en la Figura 5

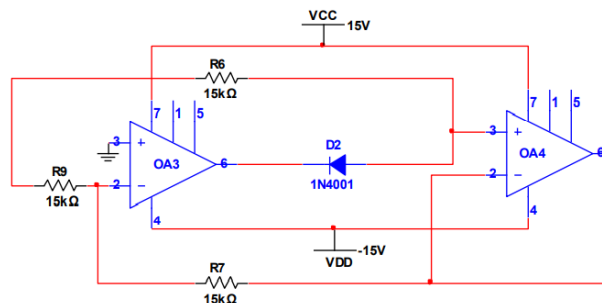


Figura 5. Rectificador de onda completa

Cuando la señal proveniente de OA2 es negativa, OA3 fuerza su salida positiva, mientras la entrada a la terminal positiva (+) de OA4 será negativa, ya que proviene de la salida de OA2 a través de la resistencia R7. Este regreso

polariza al diodo D1 de tal forma que desconecta la salida de OA3 hacia la entrada positiva de OA4. El amplificador OA4 actúa como un seguidor de voltaje con su salida negativa y siguiendo la entrada de la terminal positiva. Cuando la salida de OA2 se vuelve positiva, la salida de OA3 se vuelve negativa y aplica una entrada negativa a la terminal positiva de OA4 a través del diodo D1. Con R5 igual a R6, el amplificador OA3 se convierte en un inversor con ganancia unitaria

Una vez rectificada la señal, es necesario obtener el promedio de la misma, a modo de filtrado, para lo cual se implementa un integrador, según se muestra en la Figura 6.

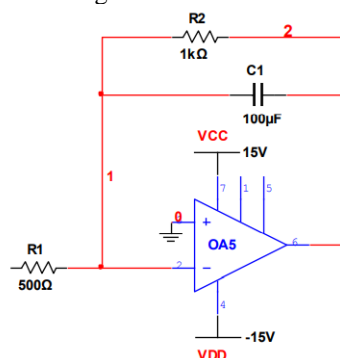


Figura 6. Circuito integrador

El integrador convierte la señal rectificada de onda completa en una señal senoidal rectificada, cercana a una señal de corriente directa. Este proceso es similar al filtro mediante capacitores en paralelo comúnmente usado en rectificadores tipo puente. Una vez rectificada y filtrada, la señal entra en el esquema del comparador, como se muestra en la Figura 7, donde será comparada con una señal externa de referencia, equivalente al ajuste de corriente de la unidad.

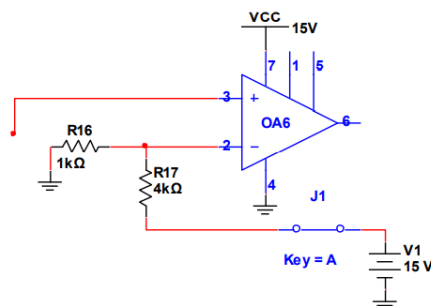


Figura 7. Comparador con referencia externa

Dependiendo de la magnitud de la señal de corriente a la entrada de la unidad de sobrecorriente, en comparación con la señal externa de referencia, el comparador producirá o no una salida digital, es decir, un cero o un uno, los cuales pueden ser usados como señal de disparo hacia un dispositivo de protección.

### Pruebas de simulación

Para realizar las simulaciones de la unidad de sobrecorriente se utiliza el software NI MULTISIM de National Instruments, integrando todas las etapas mencionadas anteriormente en un solo circuito, el mostrado en la Figura 1.

### Simulación bajo condiciones nominales

Se realiza una simulación para una corriente nominal de 5 amp., a la frecuencia fundamental de 60 hz. El filtro pasabanda está diseñado para permitir el paso solamente a este nivel de frecuencia. El comparador realiza la función de confrontar ambas señales (salida de integrador y el voltaje de referencia) y de acuerdo a la señal de mayor amplitud satura la señal de salida con 0 volts ó 5 volts, equivalentes a tener un cero digital y un uno digital respectivamente

La Figura 8 muestra las señales obtenidas en condiciones nominales con el osciloscopio del propio software. La línea verde es la señal de salida de la unidad analógica, la línea violeta la señal de salida del integrador, la línea amarilla el voltaje de referencia, y la señal de color cyan es la salida del rectificador. En esta simulación la unidad

analógica está arrojando un cero debido a que la señal de corriente monitoreada se encuentra dentro de los valores nominales por lo que no opera la unidad.

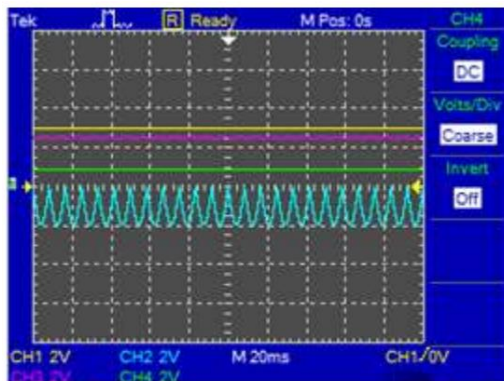


Figura 8. Simulación en condiciones nominales. No hay señal de disparo en la unidad

#### Simulación bajo condiciones de sobrecorriente

La Figura 9 muestra el caso cuando la unidad de sobrecorriente cambia la señal de su salida de un cero digital a un uno digital, debido a una sobrecorriente. Se observa como la señal proveniente del integrador, supera la señal de referencia, ocasionando el cambio en la señal de salida de la unidad analógica. La señal de referencia fue 4 ajustada para comparar una corriente de 5 amp., por lo que al existir una corriente superior a ésta genera su disparo.

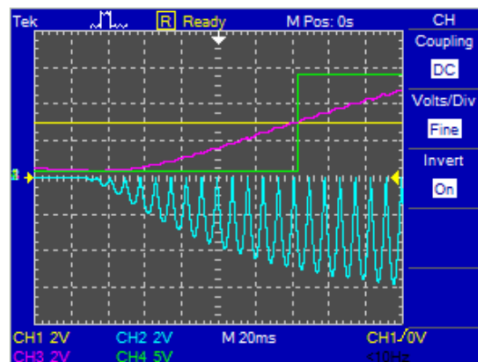


Figura 9. Simulación en condiciones de sobrecorriente. Hay señal de disparo en la unidad

#### Simulación bajo condiciones de restablecimiento

La Figura 10 muestra el comportamiento de la unidad analógica cuando la señal de corriente vuelve a sus condiciones nominales. Se observa como la señal de salida de la unidad de sobrecorriente permuta su señal de un uno digital a un cero digital, restableciendo la condición inicial de la unidad

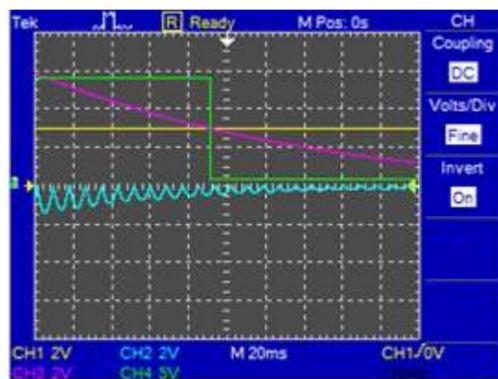


Figura 10. Señales de la unidad de sobrecorriente en condiciones de restablecimiento



### Simulación bajo condiciones de frecuencias distintas a la frecuencia fundamental

La Figura 11 muestra las señales obtenidas en la unidad de sobrecorriente para el caso de una sobrecorriente con una frecuencia de 120 Hz. (el doble de la frecuencia fundamental), se observa que la señal del integrador (línea violeta) no alcanza la señal de referencia (línea amarilla) para cambiar su salida de un cero digital a un uno digital, por lo cual no se produce el disparo de la unidad. El filtro pasabanda está realizando la función de permitir el paso solo a señales con la frecuencia fundamental y es esta la razón de la inactividad de la unidad.

La Figura 12 muestra el comportamiento de la unidad de sobrecorriente ahora con una frecuencia de 30hz, inferior a la frecuencia fundamental. Se observa el mismo comportamiento que se obtiene al simular con frecuencias arriba de la fundamental. Con estas últimas simulaciones observamos que la unidad solo realiza disparos por sobrecorriente a una frecuencia fundamental, omitiendo su acción con componentes armónicas y demostrando la selectividad de la misma al operar únicamente ante señales de la frecuencia seleccionada, en este caso la frecuencia fundamental de 60 Hz.

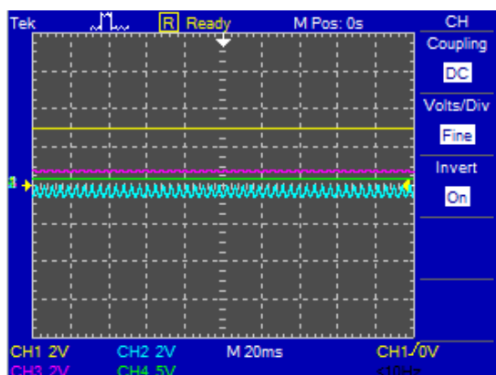


Figura 11. Respuesta de la unidad de sobrecorriente ante una señal de segunda armónica, 120 Hz

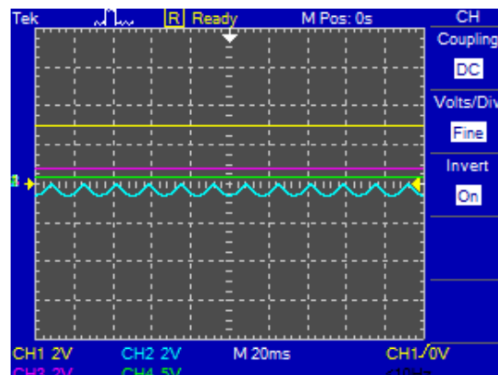


Figura 12. Respuesta de la unidad de sobrecorriente ante una señal de entrada de 30 Hz

### Conclusiones

El presente trabajo ha sido realizado desde un punto de vista académico para demostrar la utilidad práctica de los amplificadores operacionales. La unidad de sobrecorriente es un dispositivo relativamente sencillo y fácil de diseñar en la práctica, el cual tiene una utilidad práctica evidente como relevador de sobrecorriente instantánea de ajuste variable. Se ha utilizado, para efectos de simulación, el amplificador operacional de uso genérico 741 aunque ya en la práctica se podría usar algún otro de acuerdo a las necesidades de la aplicación que se vaya a realizar, manteniendo el esquema general mostrado en este artículo. Las simulaciones se realizan para las condiciones típicas esperadas en cualquier sistema eléctrico y se comprueba la selectividad de la unidad para operar únicamente ante fallas de frecuencia fundamental en la red. Se cumple con el propósito general del presente artículo, que es difundir el uso de los amplificadores operacionales en el ámbito de la protección de sistemas eléctricos, quedando como área de oportunidad el complemento que implicaría el tratamiento de la señal digital generada por la unidad de sobrecorriente para realizar propiamente el disparo del equipo de seccionamiento disponible.

### Referencias

- Anderson, P.M. "Power System Protection" *IEEE Press Power Engineering Series*. 1999.
- Blackburn, J.L. "Applied protective relaying" *Westinghouse Electric Corporation*. 1982.
- Coughlin, R.F. "Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales" *Prentice Hall, 5a Edición*, 2000.
- Floyd, T. "Dispositivos electrónicos" *Pearson Prentice Hall, 8a Edición*, 2008.
- Horn, D.T. "The Comparator Book," *Tab Books Blue Ridge Summit, PA*. 1990.

# Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las Pequeñas Empresas Poblanas

Dra. Rafaela Martínez Méndez<sup>1</sup>, Dr. José Gerardo Serafín Vera Muñoz<sup>2</sup>,  
Dra. María Antonieta Monserrat Vera Muñoz<sup>3</sup>

**Resumen**— Se entiende por Tecnologías de la Información y Comunicación como el conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. En este sentido la presente investigación tiene como objetivo analizar las tecnologías de información y comunicación (TIC) que se aplican en las pequeñas empresas poblanas. Esta investigación es de tipo descriptivo en el cual se aplicó la técnica documental y de campo: La técnica documental permitió la recopilación de información para exponer los aspectos teóricos de las TIC que sustentan el estudio; La técnica de campo permitió estar en contacto directo con el objeto de estudio, por medio de una encuesta a 27 pequeñas empresas. Entre los hallazgos obtenidos se encuentran, de correo electrónico con media de 4.23. seguimiento de los pedidos y entrega a domicilio con un 72%.

**Palabras clave**—TIC, Redes sociales, Pequeñas empresas,

## Introducción

Como es conocido por todos, el año 2020 fue un año que generó grandes cambios, en las formas de trabajar en las empresas, a partir de la pandemia del Covid-19. El virus representó un reto importante tanto para las familias, los gobiernos a nivel mundial, así como para las empresas. Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han tomado gran relevancia durante la pandemia: la gente puede comunicarse con sólo un clic, los empresarios hacen videollamadas para tomar decisiones, los médicos nos muestran sus avances tecnológicos, las personas hacen sus compras en línea.

Por lo tanto, es indispensable que las empresas a través de las TIC establezcan un vínculo más cercano con los actores involucrados en el entorno, cliente interno y cliente externo, permitiendo optimizar costos, estandarizar sistemas, tener información eficiente y oportuna para la toma de decisiones (Cano,2013).

Entre los estudios empíricos sobre TIC, que se han realizado se encuentran: En Colombia Ortegón y Ortegón (2014) realizaron un estudio, en donde exploraron el uso de medios de tecnologías de comunicación en línea y medios sociales por parte de un conjunto de micro, pequeñas y medianas empresas en Bogotá, entre los resultados obtenidos destacan: respecto del porcentaje de empleados que utiliza computadores, 34 % de las empresas encuestadas afirma que más de la mitad de sus empleados utilizan computadores para realizar las actividades diarias, muy seguido con 33 % de empresas que manifiesta que 100 % de sus empleados utiliza esta herramienta. Por su parte Gálvez (2014), el objetivo del estudio fue; determinar empíricamente el impacto del uso de las TIC en la innovación de las MIPYME colombianas; entre los resultados obtenidos se encuentran, un estadístico positivo y significativo (0,709), esto indica que el uso de las diferentes herramientas y prácticas de TIC al interior de la MIPYME contribuyen a que en general, la organización tenga un mejor desempeño innovador: Así Castillo, et.al. (2016), en su investigación cuyo objetivo es determinar el conocimiento y uso de estas en las pymes del departamento de Córdoba. Para dicho fin, se encuestaron 207 ejecutivos de estas empresas. Dentro de los resultados, se identificó que las pymes cordobesas aplican parcialmente las TIC; igualmente son las CRM, ERM, Dataware house y el Business Intelligence las más utilizadas.

En México encontramos a: Saavedra y Tapia (2013), en donde entrevistaron a 394 empresas, entre los resultados obtenidos están las tecnologías utilizadas en las plantas, con 33.5%, planeación de recursos (ERP) con 30.5%, costeo basado en actividades (ABC) con 28.4%, intercambio electrónico de datos con proveedores entre otros. Por su parte, Demuner, et.al. (2014) en su estudio cuyo objetivo fue identificar el entorno en que se desarrollan las pequeñas y medianas empresas (Pymes) con la adopción de las tecnologías de información y comunicación. Los resultados revelan que las empresas mexicanas, especialmente las Pymes, reflejan una mejora en

<sup>1</sup> La Dra. Rafaela Martínez Méndez es profesor investigador de la Facultad de Contaduría de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla desde 1992. [rafamm24@gmail.com](mailto:rafamm24@gmail.com)

<sup>2</sup> Dr. José Gerardo Serafín Vera Muñoz es Profesor Investigador de la Facultad de Contaduría Pública de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, desde 1986. [gerver61@yahoo.com.mx](mailto:gerver61@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> La Dra. María Antonieta Monserrat Vera Muñoz es profesor investigador de la Facultad de Contaduría Pública de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla desde 1986. [monseveram@hotmail.com](mailto:monseveram@hotmail.com)

la adopción de las TIC, sin embargo, es notoria su inclinación por el uso de las TIC básicas. Los investigadores Ibarra, González y Cervantes /2014), aplicaron una encuesta a una muestra de 264 empresas del sector manufacturero de Baja California, México, indicando que en términos generales existe una similitud entre el nivel de adopción de las TIC entre ambos tipos de empresas.

En la presente investigación el objetivo que se planteó es: analizar las tecnologías de información y comunicación (TIC) que se aplican en las pequeñas empresas poblanas. Por lo tanto, la pregunta central es ¿Cuáles son las TIC que utilizan las pequeñas empresas poblanas?

### **Descripción del Método**

Esta investigación es de tipo descriptiva, con enfoque cuantitativo, tomando en consideración que los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis Bernal, (2016). El diseño es no experimental, el investigador no tiene injerencia en la generación de los resultados, sino que sólo los registra. Lo que hace este tipo de investigación es observar o medir fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlo siguiendo siempre el planteamiento del problema.

En la investigación se aplicó la técnica documental y de campo: a) la técnica documental permitió la recopilación de la información para exponer los aspectos teóricos, de las TIC que sustentan el estudio, b) la técnica de campo permitió estar en contacto directo con el objeto de estudio, así como recopilar testimonios que, confrontados con la teoría y la práctica, en la búsqueda de la verdad objetiva (Hernández et al, 2006).

Para el estudio de empírico, se diseñó un cuestionario en escala de Likert, el cual fue dividido en dos partes la primera parte se trató de identificar a la empresa, años de constitución y giro de la empresa; la segunda parte trata de identificar la aplicación y uso de las TIC en las pequeñas empresas poblanas.

El cuestionario aplicado consta de 20 reactivos, con un alfa de Cronbach de 0.916 que es muy bueno. Se encuestaron a 27 pequeñas empresas, ubicadas en Puebla, en el periodo de enero a marzo del 2021.

### **Marco Teórico**

#### *Tecnologías de la Información y la Comunicación*

Se puede entender por Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como el conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética.

De acuerdo con (Cabero,1998, p. 25), las TIC giran en torno a tres medios básicos: la microelectrónica, la informática y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo, de manera interactiva, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas. Las TIC, por tanto, son un término utilizado en la actualidad para describir una serie de servicios, aplicaciones y tecnologías, que utilizan diversos tipos de equipos y de programas informáticos, y que a menudo se transmiten a través de las redes de telecomunicaciones. Pero, lo realmente importante de las TIC no es en sí misma la tecnología que utilizan, sino el hecho de que permiten el acceso a la información, a las comunicaciones y, en resumen, al conocimiento.

Las TIC son un facilitador eficaz para todo tipo de estrategias de negocio, por lo que no es ninguna sorpresa de que es útil para la implementación de la iniciativa de responsabilidad social empresarial de una organización (Friedman, 2009, p. 236) Se denomina TIC al conjunto de componentes físicos computarizados (hardware) y los programas (software), que, con las redes de comunicaciones, permiten realizar el tratamiento automatizado de la información de eventos que afectan a cada una de las actividades generadoras de valor en la empresa.

Por lo tanto, en base a estas definiciones, se puede decir que las TIC son distintas herramientas tecnológicas o dispositivos que permite capturar, procesar y transferir una gran variedad de información en diferentes receptores, sin importar el lugar físico en donde se encuentren y que a su vez beneficia a distintas actividades económicas ya sea de un país o sector industrial.

En este contexto los objetivos de las tecnologías de información y comunicación y los sistemas de información pueden sintetizarse de la siguiente forma: a) recopilar la información en tiempo real, es decir, a medida que se genera, b) almacenarla de acuerdo con un lenguaje común, c) ponerla a disposición de los potenciales usuarios.

#### *Las redes sociales*

Para Caldevilla (2010), las redes sociales son formas de interacción social, definida como un intercambio dinámico entre personas, grupos e instituciones en contextos de complejidad. Un sistema abierto y en construcción

permanente que involucra a conjuntos que se identifican en las mismas necesidades y problemáticas y que se organizan para potenciar sus recursos. Las redes sociales se transformaron en herramientas fundamentales para las empresas en sus procesos administrativos y productivos, abarcando todas las etapas del mismo, amplificando su uso desde el inicio para la captación de potenciales clientes.

Como no podía ser de otro modo, al igual que en la vida cotidiana, las redes sociales también han supuesto importantes cambios dentro del mundo empresarial. Primero, dado que el control de las comunicaciones con los consumidores ya no es ejercido por las empresas, siendo gestionado ahora por los consumidores, el papel que tienen las compañías ahora es el de facilitar la compartición de experiencias y las comunicaciones entre los consumidores (Heller Baird y Parasnis 2011). En segundo lugar, han provocado una evolución en la forma de relacionarse, interactuar e involucrarse con los consumidores, proveedores y socios. En tercer lugar, han transformado la manera en que los empleados interactúan y colaboran dentro de la misma organización (Deans 2011).

### *Pequeñas empresas en Puebla*

Existen diversos criterios para estratificar a las empresas, entre los que se encuentran: en el Diario Oficial de la Federación se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas de acuerdo con el número de trabajadores y de ingresos que genera considerando los siguientes criterios, como se puede observar en la Cuadro 1:

Tamaño	Sector	Rango de número de trabajadores	Rango de Monto de ventas actuales (mdp)
Micro	Todas	Hasta 10	Hasta 4
Pequeña	Comercio Industria, servicio	Desde 11 hasta 30 Desde 11 hasta 50	Desde 4.01 hasta 100 Desde 4.01 hasta 100
Mediana	Comercio Servicios Industria	Desde 31 hasta 100 Desde 51 hasta 100 Desde 51 hasta 250	Desde 100.01 hasta 250 Desde 100.01 hasta 250

Cuadro 1. Estratificación de las empresas.

En el estado de Puebla hay 19 mil 042 unidades económicas que emplean de uno a 10 trabajadores, mientras que las consideradas como empresas pequeñas (11 a 50 empleados) ascienden a 1 mil 795 unidades (INEGI, 2018).

En el primer trimestre de 2021, la población económicamente activa de Puebla fue de 2.88 millones de personas. La fuerza laboral ocupada alcanzó las 2.78 millones de personas (37.3% mujeres y 62.7% hombres) con un salario promedio mensual de \$3.68 MX. Las ocupaciones que concentran mayor número de trabajadores fueron Trabajadores de Apoyo en Actividades Agrícolas (329 k), Trabajadores de Apoyo en la Construcción (177k) y Empleados de Ventas, Despachadores y Dependientes en Comercios (162k). Se registraron 99.5k desempleados (tasa de desempleo de 3.46%).

De acuerdo con datos de la Secretaría de Trabajo de Puebla, en la entidad las microempresas dan empleo a un millón 265 mil 212 personas (69.2 por ciento), las pequeñas a 357 mil 819 (19.5 por ciento) y las medianas a 202 mil 970 (11.1 por ciento).

## **Comentarios Finales**

### *Resumen de resultados*

En este trabajo de investigación se estudió y el uso de las TIC en las pequeñas empresas, los resultados de la investigación incluyen un resumen del análisis estadístico de las respuestas de la encuesta, desde la percepción del dueño o responsable del negocio.

En lo que se refiere a el giro de la empresa, el 33% corresponde al sector comercial, el 30% al sector servicios y el 37% al sector industrial, en lo que se refiere al sexo de los encuestados el 42% corresponde al género femenino y el 58% al género masculino.

La pregunta que se refiere al uso de las redes sociales se preguntó si conoce y utiliza las redes sociales, el 80% de los encuestados las conoce y las utiliza en las pequeñas empresas encuestadas, Bocanegra, C., y Vázquez, M., (2010) establecen que el hecho de otorgar a las TIC los procesos de comercialización en un estatus preferencial, produce que los vendedores y consumidores encuentren escaparates de adquisición y venta con características especiales que van desde la reducción del costo hasta la facilidad de análisis del producto.

Otra de las preguntas realizadas a los encuestados, ¿cuáles redes sociales conoce y utiliza? Como se puede observar en la figura 1. Uso de las redes sociales. el promedio más alto es el de correo electrónico con media de 4.23,

el Facebook con media 4.11, el Twitter con media de 3.16, WhatsApp con media de 3.97. Instagram con media 3.07 y Snapchat con media de 2.98.

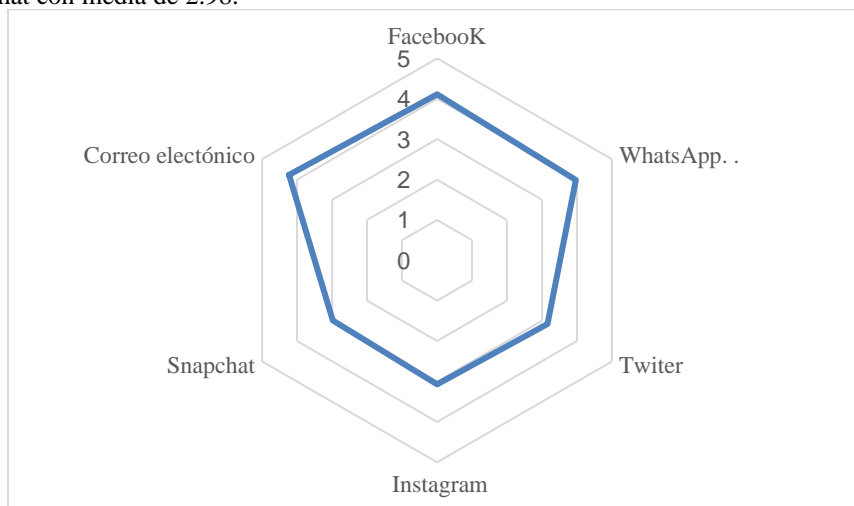


Figura 1. Redes sociales utilizadas.

En cuanto al uso del tic en las pequeñas empresas se da, como una herramienta para la facturación electrónica requerida por el Sistema de Administración Tributaria en México, entre los hallazgos encontrados es que son utilizadas para acceder más a los servicios a través de los portales para la realización de trámites, la declaración de impuestos, registro comercial y el estar en contacto con sus clientes. Las principales actividades en que se utilizaron las tic en las pequeñas empresas se encontró, el servicio para realizar las publicidad de sus productos con un 62%, en tiempos de pandemia, la logística o control de inventarios 56%, el control y seguimiento de los pedidos y entrega a domicilio con un 72%, trabajo administrativo en forma virtual 45%, reuniones de trabajo en forma virtual, con un 37% como se puede observar en la Figura 2. Como lo refieren (Negroponte, 1996) y (Gates, 2000), se trata de la integración de las redes de teléfonos, televisión, cable, radio, computación e internet, las cuales logran la circulación de toda la información y comunicación, fundamental para satisfacer las necesidades de las organizaciones y garantizarles un futuro sustentable.

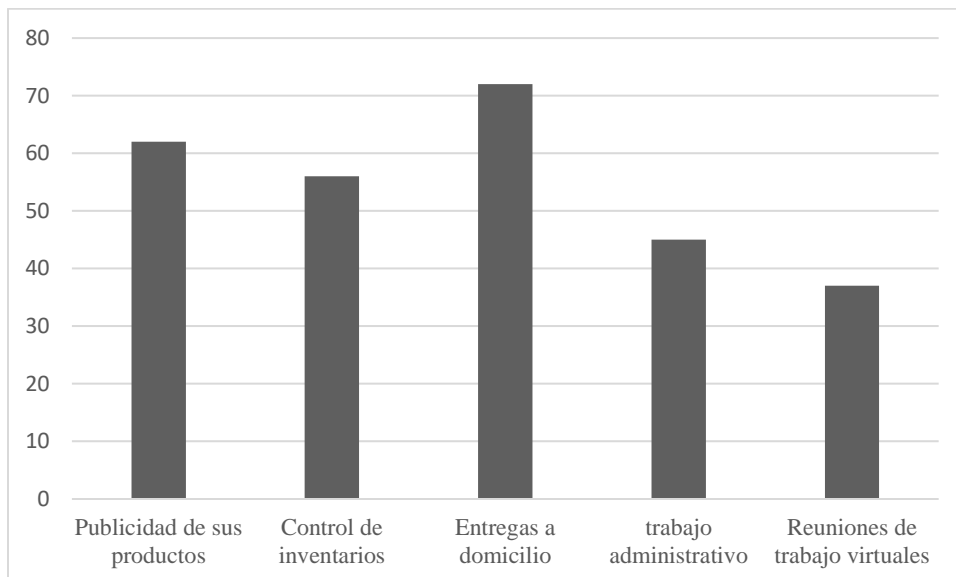


Figura 2. Actividades realizadas utilizando las tic.

Finalmente, las aportaciones que arroja esta investigación son fundamentales ya que contribuyen al enriquecimiento de la literatura relacionada con las investigaciones empíricas de las TIC, por lo tanto, será de utilidad a los propietarios y /o gerentes conozcan su importancia. Las empresas que han logrado subsistir en tiempos de Covid-

19 tuvieron que recurrir a acciones que comúnmente no realizaban porque no había restricciones en cuanto a movilidad.

### *Conclusiones*

A manera de conclusión se puede decir que el objetivo que se planteó al inicio de la presente investigación, analizar las tecnologías de información y comunicación (TIC) que se aplican en las pequeñas empresas poblanas, misma que se alcanzó como se puede observar en el apartado de resultados. La metodología aplicada en esta investigación de tipo descriptivo con enfoque cuantitativo permitió realizar el estudio empírico a 27 pequeñas empresas poblanas

Las TIC apoyan sustancialmente al cambio de procesos en la producción para la comercialización de bienes y servicios. Los principales hallazgos permiten determinar que las pequeñas empresas solo el 80% de las pequeñas empresas estudiadas las utilizan, de las cuales, las utilizaron en recibir los pedidos por medio de ellas y la entrega a domicilio, así como la publicidad de sus productos.

Entre las principales actividades de comunicación mediante las redes sociales hacia el interior de las empresas destacan principalmente la organización de actividades de trabajo, la asignación de tareas y la comunicación directa con el personal. Cabe resaltar que la comunicación interna también se realiza mediante el correo electrónico, mensajería instantánea y mensajes de texto.

Por último, futuros trabajos podrían retomar esta investigación para abordar elementos que quedan pendientes de analizar, el uso del tic en el conglomerado de las empresas por sector comercio, industrial y de servicios.

### *Referencias bibliográficas*

BernaL, C. (2016). Metodología de la investigación. Administración, Economía, Humanidades y Ciencias Sociales. Cuarta edición, Colombia. Editorial Pearson.

Bocanegra, C. y Vázquez, M., (2010). "El uso de tecnología como ventaja competitiva en el micro y pequeño comercio minorista en Hermosillo, Sonora". Revista Estudios Fronterizos. Vol. 11, Año 2010, Número 22. . Recuperado de:  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S018769612010000200008&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S018769612010000200008&lng=es&nrm=iso)

Cabero, A. J. (1998). Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación: aportaciones a la enseñanza. en: Cabero, J. (Ed.): Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación. Madrid: Síntesis,

Caldevilla, D. (2010). Las Redes Sociales. Tipología, uso y consumo de las redes 2.0 en la sociedad digital actual. Documentación de las Ciencias de la Información, 33, 45-68

Cano, Jeimy (2013). Inseguridad de la información: Una visión estratégica. Bogotá, Colombia: Edit. Alfaomega .

Cervantes, Emilia. (2014). "El aprovechamiento de las TIC's en empresas pequeñas y medianas de Baja California, México: El caso del sector manufacturero." Revista Internacional de Estudios Organizacionales 3 (1): 43-57.

Deans, P.C. 2011. The Impact of Social Media on C-level Roles. MIS Quarterly Executive

Friedman, H. (2009). The role of information technology in corporate social responsibility. Proceedings For The Northeast Region Decision Sciences Institute (NEDSI).

Gates, B. (2000). Los negocios en la era Digital. Plaza & James Editores, S.A., España

Gobierno deL Estado de Puebla, <https://pymes.org.mx/entidad/Puebla.html>

HelleR B. C. y Parasnis, G. 2011. From social media to social customer relationship management. Strategy & Leadership, vol. 39, no. 5, pp. 30–37

Hernandez, Sampieri, R., MÉNDEZ, Valencia. S., MENDOZA, Torres, C y CUEVAS, Romo, A. (2016). Fundamentos de investigación. México. Editorial Mc Graw Hill,

Ibarra Cisneros, Manuel Alejandro, Lourdes Alicia González Torres, and Karla

Negroponte, N. (1996). Ser Digital. Ediciones B. S.A., España.

Ortegón Cortázar, L. G. y Ortegón Cortázar, L. (2014). Características de la micro, pequeña y mediana empresa asociadas a los tipos de tecnologías de comunicación y uso de medios sociales. Poliantea..

Instituto Nacional de Estadística y Geografía . <https://www.inegi.org.mx/>

Saavedra García, M.L. y Tapia Sánchez, B. (2013). El uso de las tecnologías de información y comunicación TIC en las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyME) industriales mexicanas, *Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 10 (1), pp. 85-104.

# Prevalencia de Depresión en la Infancia como Factor de Riesgo en la Salud Mental

Dra. Marisol M. Miramontes<sup>1</sup>, Dra. Cristina Elizabeth Izabal Wong<sup>2</sup> y  
Lic. en Psic. Andrea de Jesús Loaiza Villa<sup>3</sup>

**Resumen**— La depresión infantil suele manifestarse a través de diversos síntomas como tristeza, irritabilidad, desatención o hiperactividad, lo cual puede generar confusión con otros tipos de desórdenes o diagnósticos. Este sector de la población carece de estudios epidemiológicos que nos orienten sobre la salud mental de niños y adolescentes. Por lo cual, el objetivo de la investigación fue identificar los índices de sintomatología depresiva en niños con edad escolar. Participaron 173 niños de diferentes grados escolares y se les aplicó el Inventario de Depresión Infantil. Se encontró un alto porcentaje de casos de niños presentaron sintomatología depresiva en todos los grados escolares, siendo más alto el número de caso en mujeres. La evaluación de depresión en niños es importante por ser uno de los trastornos con mayor prevalencia. La etapa del desarrollo del niño dificulta su identificación por la escasez de instrumentos derivando en la falta de atención o tratamientos oportunos.

**Palabras clave**—Depresión, infancia, Salud Mental, CDI, Trastornos Mentales.

## Introducción

En la actualidad diversos conceptos y trastornos psicológicos se han popularizado, siendo uno de estos constructos la “Depresión”, trastorno que se ha hecho notable e incluso sea romantizado a través de distintas formas como series de televisión, canciones, libros, películas, entre otras. Sin duda, la depresión ha servido de inspiración para contar historias con tintes de misticismo, crear la letra de canciones o poemas sublimes. El término depresión dejó de ser un concepto psicológico para formar parte de nuestro vocabulario diario, convirtiéndolo en un concepto que por momentos puede ser utilizado como sinónimo de tristeza, restándole importancia y alejando el concepto de su verdadero significado (Pérez y García, 2001).

De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (2017) en 2015 se estimaba a nivel mundial la existencia aproximadamente de 300 millones de personas con depresión lo que equivale al 4.4% de la población mundial. Aun cuando la depresión se puede presentar a cualquier edad, suele ocurrir con mayor frecuencia en edad adulta y menor frecuencia en menores de 15 años, siendo más propensas las mujeres (5.1%) a padecer depresión en comparación con los hombres (3.6%), con una prevalencia en el mundo en mujeres de 3.2% y en hombres de 1.9% (OMS, 2001). Asimismo, se ha identificado que cada vez va en aumento la prevalencia de este trastorno en la población infantil, sin embargo, una de las principales dificultades para el diagnóstico de este trastorno en la etapa radica en su caracterización e identificación de la sintomatología asociada a la depresión (Guía de Práctica Clínica en el SNS, 2018).

La Organización Mundial de la Salud (2021) indica que más de la mitad de las personas que se ven afectadas por la depresión, no reciben ningún tipo de tratamientos y esto es debido a diversas situaciones como la falta de recursos o la falta de personal capacitado para atender estas necesidades. Por lo cual, considera la depresión como la principal causa de discapacidad en todo el mundo. Además, el diagnóstico en la adolescencia se complica debido a los cambios que suceden en esta etapa del desarrollo, los cambios físicos, cognitivos, emocionales, entre otros, los cuales, generan confusión y dificultad para entender la sintomatología de este trastorno. Por tanto, la alta prevalencia que se presenta en depresión en el mundo la convierte en un problema de salud pública (Del Cid, 2021; Guía de Práctica Clínica en el SNS, 2018).

En México la prevalencia de cualquier trastorno del estado de ánimo es de 9.2% (Medina-Mora et al., 2003). El 17% de la población mexicana presenta al menos un trastorno mental y una de cada cuatro lo padecerá una vez en la vida (Rentería, 2018). Según datos de la Encuesta Nacional de Epidemiología Psiquiátrica en México, el 28.6% de la población presentó alguno de los trastornos de la CIE (Clasificación de los Trastornos Mentales y del Comportamiento) alguna vez en su vida y aproximadamente uno de cada veinte mexicanos presentó algún trastorno

<sup>1</sup> Dra. Marisol M. Miramontes es Profesora de la Facultad de Psicología en la Universidad Autónoma de Sinaloa, México. miramontes@uas.edu.mx (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> Dra. Cristina Elizabeth Izabal Wong es Profesora de Psicología en la Universidad Autónoma de Sinaloa, México cristina.izabalwong@gmail.com

<sup>3</sup> Lic. en Psic. Andrea Loaiza Villa es Licenciada en Psicología, actualmente estudiante de maestría, Sinaloa, México andreloaizavilla@gmail.com



en su vida durante los últimos 12 meses (Medina-Mora et al., 2003).

Dentro de los trastornos individuales más comunes se encuentra la Depresión (Medina-Mora et al., 2003), la cual está considerada como la primera causa de atención psiquiátrica en el país (INMUJERES, 2006) y al igual que en el resto del mundo es considerado un problema de salud pública. La depresión en México presenta una prevalencia de 4.5% con diferencias entre sexos y grupos etarios (Bello et al., 2005). En relación a la variable sexo y depresión, se observa la misma tendencia que en otros países, una mayor prevalencia en mujeres en comparación con los hombres (Bello et al., 2005; Rafful et al., 2012; INEGI, 2017) y en torno con la edad se observó una prevalencia similar entre mujeres y hombres adultos mayores y jóvenes contrario a lo que se observa en el resto del mundo (Rafful et al., 2012).

En un estudio realizado por INEGI (2017) se encontró que el 30.5% de los hogares de 7 años y más presentan sentimientos de depresión y de los hogares con integrantes de 12 años y más, el 66.9% alguna vez al año, 11.5% mensualmente y 11.7% semanalmente. Estos datos dan evidencia sobre lo recurrente de los sentimientos de depresión en la población y como estos sentimientos pueden manifestarse en edades tempranas, los niños y los adolescentes no se encuentran exentos de padecer depresión.

En un estudio realizado por la Facultad de Psicología de la UNAM se reportó que 2 de cada 10 niños y jóvenes que viven en la zona metropolitana de la CDMX presentaron síntomas relacionados con depresión (Boletín UNAM, 2016). En adolescentes dentro de los trastornos más frecuentes en esta etapa de la vida, son los trastornos depresivos (Berenzon et al., 2013).

La depresión infantil ha sido incluida en el DSM-5 (APA, 2014) como una nueva categoría llamada Trastorno de Desregulación Disruptiva del Estado de Ánimo, el cual es frecuente en los niños dicho trastorno debe presentarse antes de los 10 años, pero no debería ser diagnosticado antes de los 6 años. La depresión en los niños suele presentarse a través de diversos síntomas como tristeza, irritabilidad, aislamiento social, cambios en el sueño o apetito, desatención, autoestima baja, hiperactividad, entre otras. Cabe resaltar, en ocasiones la sintomatología que se presenta en niños puede causar confusión con otro tipo de desórdenes o diagnósticos (e.g., trastorno bipolar clásico).

Si bien, existen algunos trabajos que indagan sobre la depresión en este sector de la población, se carece de estudios epidemiológicos que nos permitan visualizar como se encuentra la salud mental específicamente en lo concerniente en depresión en los niños y adolescentes. Es importante monitorear constantemente la presencia de sintomatología depresiva en los niños, pues se ha observado que aquellos niños que han padecido depresión en su infancia son propensos en su edad adulta a presentar consecuencias graves en salud, educación y justicia (INMUJERES, 2006). Por lo cual, la presente investigación tiene por objetivo identificar los índices de sintomatología depresiva en niños con edad escolar.

### Descripción del Método

#### Participantes

Participaron 173 niños de nivel primario de escuelas públicas en zona urbana. Con edades entre 8 y 12 años, un edad media de 9.92 (DE=0.91). De los cuales, el 59.5% fueron mujeres y el 40.5% fueron hombres. Del total de participantes, el 42.2% cursaba el cuarto grado, el 30.6% el quinto grado y 27.2% sexto grado. En la tabla 1 se puede observar la distribución de los niños por grados escolar y sexo.

		Sexo				Total	
		Mujeres		Hombres			
Grado		n	%	n	%	n	%
	Cuarto	41	23.7	32	18.5	73	42.2
	Quinto	34	19.7	19	11.0	53	30.7
	Sexto	28	16.1	19	11.0	47	27.1
	Total	103	59.5	70	40.5	173	100

Tabla 1. Distribución de mujeres y hombres por grados escolar y sexo.

Cabe resaltar, todos los padres o tutores de los niños firmaron un término de consentimiento, en el cual declaran dar autorización para la participación de sus hijos en el estudio.

### Instrumento

Se aplicó el *Inventario de Depresión Infantil (Children's Depression Inventory, CDI)* (Kovacs, 1992; Barrio y Carrasco, 2004), el cual tiene por objetivo evaluar la sintomatología depresiva en niños. Dicha escala consta de 27 ítems, cada reactivo se valora con una escala de tres puntos, donde "0" ausencia de síntomas, "1" síntomas moderados y "2" síntomas severos. Las puntuaciones oscilan de 0 hasta 54 puntos, se clasifican en tres niveles de depresión: Sin sintomatología de depresión (puntaje de 0 a 18), sintomatología leve (puntaje de 19 a 26) y sintomatología severa (puntaje de 27 a 54).

### Procedimiento

Para la aplicación los niños fueron informados que recibirían una hoja con una serie de frases en la que ellos debían leer cuidadosamente e indicar aquella frase que mejor describa como ellos se habían sentido en las últimas dos semanas. Las aplicaciones se realizaron de manera grupal con un máximo de 25 niños, durante la aplicación tanto el investigador como sus auxiliares de investigación estuvieron presentes para asistir cualquier duda que presentaran los niños. En general las aplicaciones tenían una duración aproximada de 15 minutos. La aplicación de los instrumentos fue realizada en una única sesión, en las instalaciones de los centros escolares a los cuales estaban inscritos los niños. El periodo de aplicación del instrumento para el presente estudio ocurrió en el periodo de enero a marzo del 2020.

### Resultados

Con el objetivo identificar los índices de sintomatología depresiva en niños con edad escolar. Se realizaron análisis descriptivos para conocer las medias de depresión en general en esta población y el número de casos de depresión. Así mismo, se indago en la sintomatología depresiva en función del sexo y el grado escolar.

En el estudio se observó en los niños una  $M=11.87$  ( $DE=6.87$ ) en depresión, que los ubica como un grupo de niños (i.e., mujeres y hombres) sin sintomatología depresiva. Sin embargo, al analizar la información por número de casos en relación al nivel de depresión, se observó que el 80.9% no presento sintomatología depresiva y el 19.1% manifiesta algún tipo de sintomatología depresiva (ver tabla 2).

Depresión Infantil		
Nivel de Depresión	n	(%)
Sin Sintomatología	140	80.9
Sintomatología leve	27	15.6
Sintomatología severa	6	3.5
Total	173	100

Tabla 2. Casos de depresión infantil

Al examinar las medias de depresión infantil en relación con el sexo, las mujeres presentaron una  $M=11.45$  ( $DE=7.28$ ) en comparación de los hombres con una  $M=12.49$  ( $DE=6.23$ ), es decir hombres y mujeres no presentan sintomatología depresiva. En la tabla 3, en lo concerniente al número de caso, se encontró en sintomatología severa solo casos en mujeres, y en sintomatología leve el número de casos fue mayor en hombres en comparación con las mujeres.

	Sexo	Nivel de Depresión					
		Sin Sintomatología		Sintomatología Leve		Sintomatología Severa	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)
	Mujeres	86	(49.71)	11	(6.36)	6	(3.47)
	Hombres	54	(31.21)	16	(9.25)	0	(0.0)

Tabla 3. Sintomatología depresiva según el sexo y grado de presencia.

Por otro lado, los niveles de Depresión en comparación al grado escolar, se encontró en cuarto año una  $M=11.86$  ( $DE=6.20$ ), quinto año  $M=10.98$  ( $DE=6.97$ ) y sexto grado  $12.87$  ( $7.73$ ). Al examinar los niveles de depresión por grado escolar se observó casi el mismo número de casos con sintomatología depresiva independiente del grado escolar, aun cuando existe caso con sintomatología severa en cada grado escolar, el mayor número de casos se presentó en sexto grado (ver tabla 4).

		Nivel de Depresión					
		Sin Sintomatología		Sintomatología Leve		Sintomatología Severa	
		N	(%)	N	(%)	N	(%)
Grado	Cuarto	61	(35.26)	11	(6.35)	1	(0.57)
	Quinto	42	(24.27)	10	(5.78)	1	(0.57)
	Sexto	37	(21.38)	6	(3.46)	4	(2.31)

Tabla 4. Sintomatología depresiva por grado escolar.

### Comentarios Finales

En resumen, en el presente estudio se observó que del total de niños, el 19.1% de los niños presenta sintomatología depresiva, de los cuales el 15.7% presento sintomatología leve y 3.4% sintomatología severa. El mayor número de casos con sintomatología depresiva se observó en mujeres en comparación con hombres, incluso fueron las mujeres quienes presentaron los casos con sintomatología severa. Estos resultados, con respecto al sexo de los participantes van al encuentro de lo reportado por la literatura y las estadísticas actuales, en donde muestran una mayor prevalencia de sintomatología depresiva en las mujeres. Por otro lado, se registraron casos con sintomatología depresiva en todos los grados escolares (i.e., cuarto, quinto y sexto). El conjunto de resultados indica que dicha sintomatología se puede observar aún en edades tempranas en los niños, independiente de su sexo.

La disminución en la edad de los participantes es un efecto que se ha visto en aumento en los últimos tiempos, donde es cada vez más frecuente encontrar niños con depresión en edades más tempranas. La valoración de la depresión, es importante ya que en muchas de las ocasiones las ideas o sentimientos que presentan los menores son desconsiderados o no llevados a cuidado, debido a que al ser menores se piensa que hay cosas que ellos no comprenden, o que son indiferentes a las problemáticas del hogar, o simplemente que no podrían presentar estos trastornos. Sin embargo, la sintomatología de depresión se asocia a factores socioambientales, ya que los niños no son ajenos a problemáticas dentro de casa, el contexto familiar, los problemas y dificultades escolares, el aislamiento y la falta de contacto con sus amigos y pares, lo que ha derivado en una mayor prevalencia del trastorno.

Algo que agrava la depresión infantil es la presencia de comorbilidad con otros problemas de salud, como trastornos de ansiedad, suicidio, alimentación, entre otros (Berlanga, 1993) la depresión puede ser un factor de riesgo para problemas de salud mental y físicos (Wagner et al., 2012). Por lo cual, es importante explorar diferentes variables que pueden influir en la depresión infantil con el objetivo de crear diversos programas (e.g., preventivos) que contribuyan a la atención infantil para garantizar una salud mental. Asimismo, el valorar la pertinencia de los distintos abordajes de la depresión en la infancia con respecto a los tratamientos utilizados ya que existen muchos mitos respecto al tratamiento de la depresión, ya que el tratamiento multidisciplinar de la depresión permitiría un mejor pronóstico (Sanz y García-Vera, 2020). De esta manera, fortalecer las políticas públicas en beneficio de la población y su salud.

### Referencias

American Psychiatric Association (2015). Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (5ta. Ed.).

American Psychiatric Association. Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-5). Madrid: Editorial Medica Panamericana, 2014.

Bello, M., Puentes-Rosas, M., Medina-Mora, M. E. y Lozano, R. Prevalencia y diagnóstico de depresión en población adulta en México. *Salud Publica*, Vol. 47, No.1, 2005.

Berenzon, S., Lara, M. A., Robles, R. & Medina-Mora, M. E. Depresión: Estado del conocimiento y la necesidad de políticas públicas y planes de acción en México. *Salud Publica de México*, Vol. 55, No. 1, 2013.

Berlanga, C. La comorbilidad en los trastornos depresivos. *Salud Mental*, Vol. 16, No.1, 1993.

Boletín UNAM. De cada 100 mexicanos, 15 padecen depresión, 2016. Consultado por internet el 17 de septiembre de 2021. Dirección de internet: [https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2016\\_887.html](https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2016_887.html)

Del Barrio, V. y Carrasco, M. A. Inventario de depresión infantil. Madrid: TEA Ediciones, 2004.

Del Cid. La depresión y su impacto en la salud pública. *Revista médica Hondureña*, Vol. 1, 2021.

Guía de Práctica Clínica del SNS (2018). Guía de Práctica Clínica sobre la Depresión Mayor en la Infancia y Adolescencia. Unidad de Asesoramiento Científico-técnico: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. [chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fportal.guiasalud.es%2Fwpcontent%2Fuploads%2F2018%2F12%2FGPC\\_575\\_Depresion\\_infancia\\_Avaliat\\_compl.pdf&clen=2607495&chunk=true](chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fportal.guiasalud.es%2Fwpcontent%2Fuploads%2F2018%2F12%2FGPC_575_Depresion_infancia_Avaliat_compl.pdf&clen=2607495&chunk=true)

Instituto Nacional de Geografía y Estadística. Encuesta Nacional de los Hogares, Datos: Programas (en línea), 2017. Consultado por internet el 15 de septiembre de 2021. Dirección de internet: Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/enh/2017/>

Instituto Nacional de las Mujeres. Panorama de la salud mental en las mujeres y los hombres mexicanos (en línea), 2006. Consultado por internet el 17 de septiembre de 2021. Dirección de internet: [http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos\\_download/100779.pdf](http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/100779.pdf)

Kovacs, M. Inventario de depresión infantil (Childrens's Depression Inventory). Madrid: TEA Ediciones, 1992.

Medina-Mora, M.E., Borges, G., Lara, C.M., Benjet, C., Blanco, J.J., Fleiz, B. C., Villatoro, V. J., Rojas, E.G., Zambrano, R. J., Casanova, L.R. y Aguilar-Gaxiola, S. Prevalencia de trastornos mentales y uso de servicios: resultados de la Encuesta Nacional de Epidemiología Psiquiátrica en México, *Salud Mental*, Vol. 26, No. 4, 2003.

Organización Mundial de la Salud. Depresión, datos y cifras, 2021. Consultado por internet el 17 de septiembre de 2021. Dirección de internet: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/depression>

Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la salud en el mundo 2001. Salud mental: nuevos conocimientos, nuevas esperanzas, 2001. Consultado por internet el 15 de septiembre de 2021. Dirección de internet: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42447>

Organización Panamericana de la Salud. Depresión y otros trastornos mentales comunes. Estimaciones sanitarias mundiales (en línea), 2017, Consultado por internet el 17 de septiembre del 2021. Dirección de internet: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34006/PAHONMH17005-spa.pdf>

Pérez, A. M. y García, M. J. M. Tratamientos psicológicos eficaces para la depresión, *Psicothema*, Vol. 13, No.3, 2001.

Rafful, C., Medina-Mora, M. E., Borges, G. Benjet, C. y Orozco, R. Depression, gender, and the treatment gap in Mexico. *Journal of Affective Disorders*, Vol. 138, 2012.

Rentería, M. E. O. Salud mental en México. *NOTA-INCyTU*, Vol. 7, 2018.

Sanz, J. y García-Vera, M. P. Las ideas equivocadas sobre la depresión infantil y adolescente y su tratamiento. *Clínica y Salud*, Vol. 31, No.1; 2020. <https://doi.org/10.5093/clysa2020a4>

Wagner, F. A., González-Forteza, C., Sánchez-García, S., García-Peña, C. y Gallo, J. J. Enfocando la depresión como problema de salud pública en México. *Salud Mental*, 35(1), 2012.

### Notas Biográficas

La **Dra. Marisol M. Miramontes** es profesora investigadora de la Facultad de Psicología en la Universidad Autónoma de Sinaloa. Realizo su maestría y doctorado en Psicología con énfasis en cognición humana en la Pontificia Universidade Católica de Rio Grande do Sul, en donde su formación giro en torno al estudio en procesos básicos y psicología experimental.

La **Dra. Cristina Elizabeth Izabal Wong** es Doctora en Psicología por la Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Maestría en Psicología con énfasis en Cognición Humana por la PUCRS, Licenciada en Psicología por la Universidad Autónoma de Sinaloa. Profesora e Investigadora de la Facultad de Psicología, desempeñándose en el área Psicología de la salud, Cognición social y Neuropsicología.

La **Lic. En Psic. Andrea de Jesús Loaiza Villa** es psicóloga egresada por la Universidad Autónoma de Sinaloa. Actualmente estudiante de Maestría en Psicología Clínica y se desempeña como terapeuta clínica infantil.

# Análisis de Población de Ingreso al TecNM/ITP mediante Tablas Dinámicas y Power BI

MCC. Salvador Martínez Pagola<sup>1</sup>, MTE. Eric león Olivares<sup>2</sup>,  
Ing. Angélica Enciso González<sup>3</sup>, M. en C. Luis Mendoza Austria<sup>4</sup> y Dra. Katia Lorena Avilés Coyoli<sup>5</sup>

**Resumen**—Los recursos de análisis de datos de grandes cantidades de información, han sido cada vez más utilizados en fechas recientes como un medio para poder obtener el comportamiento no solo estadístico sino también para observar relación entre diferentes variables que permiten estudiar comportamientos dentro de diferentes contextos. Este artículo presenta el marco contextual, la metodología y los resultados del uso de herramientas de analítica de datos de las variables de vulnerabilidad, sociales y académicas de estudiantes de nuevo ingreso al TecNM/IT Pachuca, por lo que a partir de ello se podrán obtener escenarios de apoyo a diferentes aspectos como lo son, actividades de apoyo tutorial, asesorías académicas, esperanza de continuidad académica entre otros, todo ello para poder fortalecer las estrategias de ingreso, de permanencia institucional y de un proyecto institucional de inclusión.

**Palabras clave**—Analítica, Power BI, contexto, inclusión y ETL.

## Introducción

El proceso de ingreso en el Tecnológico Nacional de México se lleva a cabo mediante la aplicación del examen de selección Exani II aplicado por el Ceneval, esta evaluación no solo permite obtener los resultados con los que semestre a semestre los estudiantes postulantes son seleccionados para el ingreso al IT Pachuca, sino que también proporciona una serie de variables de contexto que permiten obtener relaciones específicas acerca de las características de los estudiantes aceptados o rechazados, dependiendo su puntaje obtenido con respecto al Índice de Ceneval (ICNE) y para este trabajo se han considerado variables del cuestionario de contexto cuyos resultados se consideran desde agosto – diciembre 2018 hasta enero – junio 2021.

En este trabajo se propone entonces, explicar las fases técnicas que conllevan a realizar el análisis de datos de las variables de contexto del cuestionario de diagnóstico de Examen de Ingreso del Ceneval, a fin de obtener relaciones que permitan identificar escenarios de vulnerabilidad para realizar diagnósticos oportunos que apoyen la acción tutorial y programas de inclusión institucional, así como resultados de mejora para combatir la deserción académica a través de asesorías puntuales y diaconadas, sociabilidad, presentación de examen y resultados de ingreso para toma de decisiones estratégicas en general.

Cabe mencionar que la selección adecuada de herramientas de análisis de grandes volúmenes de información es muy importante según Caballero y Uriarte (2016), pero no solo ello, sino que además permitan crear relaciones directamente de los datos obtenidos, accediendo en primera instancia a un acomodo lógico de la información y posteriormente generar visualizaciones de un gran número de información concentrada en tablas de datos o incluso gráficos sencillos y en poco espacio, lo anterior es posible al utilizar las potencialidades de las tablas dinámicas de Excel y el uso del software Power BI de Microsoft que permite realizarlo en poco tiempo y con el mínimo esfuerzo.

En el apartado de metodología en este artículo se plantea el proceso técnico general, desde la selección de los datos a utilizar relacionados con las variables de interés, la obtención de los datos y la preparación de estos en cuanto a formato o adaptación de los mismos para la obtención de tablas en una base de datos homogénea, así como el proceso ETL (Extracción, Transformación y Carga) referenciado por Kimbal y Casseta (2018), éste paso se realiza a través de Power Query, que es una utilidad de Microsoft accesible tanto en Excel como en la aplicación de escritorio de Power BI, y así trabajar con tablas y gráficos dinámicos a través de Excel y generar reportes dinámicos o “dash boards” a través de Power BI (Business Intelligence).

<sup>1</sup> El MCC. Salvador Martínez Pagola, es jefe del Departamento de Desarrollo Académico del TecNM / IT Pachuca, México salvador.mp@pachuca.tecnm.mx (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> El MTE. Eric león Olivares es profesor del Departamento de Sistemas y Computación del TecNM / IT Pachuca, México eric.lo@pachuca.tecnm.mx

<sup>3</sup> La Ing. Angélica Enciso González es profesora del Departamento de Sistemas y Computación del TecNM / IT Pachuca, México angelica.eg@pachuca.tecnm.mx

<sup>4</sup> El M. en C. Luis Mendoza Austria, es profesor del Departamento de Sistemas y Computación del TecNM / IT Pachuca, México luis.ma@pachuca.tecnm.mx

<sup>5</sup> La Dra. Katia Lorena Avilés Coyoli es Profesora del Departamento de Ingeniería Industrial del TecNM / IT Pachuca, México katia.ac@pachuca.tecnm.mx

Una vez establecido este marco de trabajo, la parte crucial es generar reportes con base a tablas y gráficos que permitan obtener información significativa de los datos cargados en las aplicaciones finales, para ello es importante definir parámetros que involucren a variables de interés según el área de estudio o de análisis, también contemplado dentro de los puntos de la metodología.

### Descripción del Método

#### Marco Teórico

Se consideró incluir en el presente artículo una sección de marco teórico por dos razones fundamentales, la primera es que este proyecto se basa en un fundamento tecnológico que es parte del estudio y desarrollo de las industrias 4.0 establecido por Méndez (2017) et al Pineda, Martínez, Olivares y Arrieta, que es precisamente el análisis de información de grandes cantidades de datos, de repetición de patrones y de generación de escenarios con esos datos y la segunda es presentar la relevancia de los estudios de datos con enfoque educativo a través del uso de estas herramientas.

Potencialmente el análisis de información, a través del análisis de un gran volumen de datos, ordenados o no ordenados los cuales generan escenarios que permiten una mejor toma de decisiones a nivel empresarial, negocios estratégicos, política, economía, rutas críticas, simulación entre otras muchas aplicaciones.

Para este desarrollo se consideran como herramientas Excel y Power BI; Excel, debido a que es el estándar quizás más utilizado dentro del grupo de los softwares para manejar hojas o tablas de cálculo. Excel cuenta con 1,048,576 Filas por 16,384 Columnas, pero esto realmente en la práctica no es del todo cierto, ya que Excel tiene la capacidad de leer archivos con un número mucho mayor de filas (Por el orden de algunos millones de filas) siempre y cuando la información no se cargue dentro del programa, es decir solo se vincule como un origen de datos, esto hace que las aplicaciones como las tablas dinámicas de Excel puedan manejar tablas o bases de datos con un mucho mayor número de datos pero sin ser cargadas, es decir solo relacionadas como orígenes de datos, que si están bien transformadas y formateadas podrán ser perfectamente explotadas, teniendo solo como límite el poder de memoria y procesamiento de las computadoras usuarias.

Una tabla dinámica es una *herramienta avanzada* para calcular, resumir y analizar datos que permiten ver comparaciones, patrones y tendencias entre ellos, definida así en Flores (2016) aunque las tablas dinámicas funcionan de forma un poco diferente en función de la plataforma que usa para ejecutar Excel y esto es quizás una de las razones por las cuales las tablas dinámicas no son muy utilizadas de manera cotidiana por los usuarios de este programa o software.

En cuanto a la herramienta de software Power BI, Figura 1, es una solución de análisis empresarial basado en la nube, que se encuentra dentro de las soluciones de analítica de datos de Azure de Microsoft y que es gratuita; permite unir diferentes fuentes de datos y presentar un análisis de estos a través de informes y paneles. Con Power BI, según Ferrari y Russo (2019), se tiene de manera fácil acceso a datos dentro y fuera de la organización casi en cualquier dispositivo ya que tiene poder de procesamiento, facilidad en la interfaz y ubicuidad en el tratamiento de la información, es por ello que se puede utilizar para conectar diferentes orígenes de datos, lo cuales no forzosamente deben de estar en formato de Excel para ser procesados, esto es importante, ya que a través de su opción de modelado, se pueden crear relaciones y diferentes transformaciones de datos que no necesariamente deben de estar en el mismo formato de archivo, pudiendo incluirse archivos nativos de Excel, pero también bases de datos de SQL, SCV u otros tipos de archivos de datos que pueden ser modelados en forma relacional o incluso ser transformados, Figura 2, en la misma aplicación, lo cual permite modificar nombres de atributos, tipos de datos, aumentar columnas y prácticamente cualquier movimiento que permita producir un ETL con cada uno de sus procesos asociados, de acuerdo a Bustamante y Gómez (2013), definidos para cualquier aplicación directa y análisis requerido ya sea en Power BI o en tablas dinámicas en Excel.

Aunado a ello, y considerando que se están buscando patrones ocultos, correlaciones además de otras perspectivas es importante mencionar el aporte de Big Data y análisis de datos en investigación Educativa según Tejada y Murrieta (2018), ha permitido realizar una mejor toma de decisiones en relación con los procesos de aprendizaje de los estudiantes debido a que se necesitan de nuevos métodos sustentados en la tecnología para llevar el seguimiento de los estudiantes, mejorar sus tutorías, obtener datos objetivos de sus evaluaciones, predecir los riesgos académicos o simplemente comprender el comportamiento de los grupos escolares. Algunas de las posibilidades que ofrecen el Big Data y la analítica de datos para aspectos de investigación educativa se numeran a continuación:

- Conocer el comportamiento estudiantil con relación a la plataforma de trabajo.
- Optimizar los recursos formativos, teniendo en cuenta el empleo efectivo de los contenidos y herramientas de un curso o una asignatura.

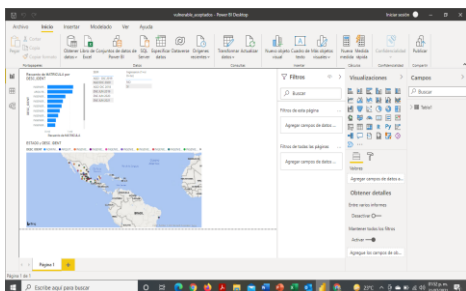


Figura 1. Interfaz de la aplicación de escritorio en Power BI.

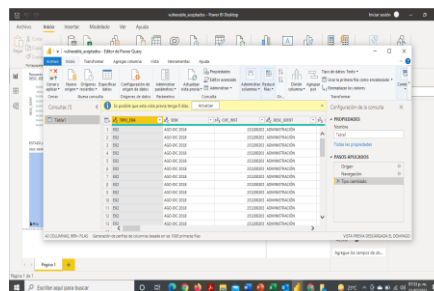


Figura 2. Herramienta de transformación de dentro de Power BI.

- Obtener y proporcionar realimentación en tiempo real, o de un modo muy rápido, y poder actuar en consecuencia.
- Transformar enfoques, modelos, metodologías, técnicas y estrategias de enseñanza y evaluación.
- Generar estadística general de forma institucional para definir líneas estratégicas en cuanto a aspectos de: academia, vinculación, planeación, investigación y recursos humanos y materiales.

Por lo tanto, la Big Data y la analítica de datos están realmente diseñados para innovar los procesos, la toma de decisiones en la industria moderna, incluida la educación. Ya que la aplicación de métodos de análisis masivos, están transformando la educación de algo masivo a algo totalmente personalizado, mejorando la selección de los materiales de trabajo, potencializar una mejor toma de decisiones sobre las estrategias didácticas y metodológicas que se deben aplicar, apoyados con una orientación vocacional enfoca a mejorar la elección de la carrera por parte de los estudiantes.

### Metodología

Es importante considerar que para el desarrollo de esta investigación aún y cuando la cantidad de datos para este proyecto no está precisamente dentro del rango del Big Data, es decir no se encuentra en el orden de más de 30 Terabytes, si se tiene una información que puede ser cargada en un archivo de más de 7 mil registros, con alrededor de 35 variables, lo cual para el manejo de Tablas Dinámicas y Power BI resulta bastante cómodo manejar, además de poder tener resultados casi de forma instantánea.

Los pasos que se llevaron a cabo dentro del proceso y forman parte del desarrollo de la metodología fueron básicamente los siguientes:

1. Discriminación de variables del diccionario de datos original.
  2. Selección de variables de interés de ingreso.
  3. Extracción, Transformación y Carga de datos (ETL) relacionadas con las variables de interés.
  4. Obtención de información en reportes de interés.
1. *Discriminación de variables del diccionario de datos original.* El contenido de los resultados del diagnóstico de contexto del Exani II, es presentado en un archivo en Excel semestre a semestre, estos resultados tienen un total de 198 variables, divididas en seis secciones las cuales son; Datos Generales, Mi examen desde casa (esta sección es reciente), Trayectoria académica, Características personales, Entorno familiar y Decisiones académicas, del cual se seleccionaron diferentes variables incluidas en cada sección, las cuales se especifican en el siguiente punto.
  2. *Selección de variables de interés de ingreso.* Es importante mencionar que la selección de las variables del diccionario de datos, se realizó considerando aspectos importantes que tienen impacto en los procesos académico, de gestión y de organización de la institución, por tanto, se seleccionaron 39 variables distribuidas en las siguientes áreas; Aspectos institucionales, Características generales de los postulantes, Aspectos de vulnerabilidad y sociales y finalmente Resultados académicos.

Dentro de estos aspectos, en la Tabla 1 se presenta la clasificación de variables por área, el número de variables consideradas y la descripción de estas.

Con estas variables, se realizó el proceso de Extracción, Transformación y Carga de los datos (ETL) de los resultados parciales de cada semestre, entregados por Ceneval, lo cual se describe en el siguiente punto de la metodología.

3. *Proceso ETL:* El proceso de *Extracción* es una parte primordial e indispensable para la consecución final de los objetivos de carga de datos, como se mencionó, se reciben archivos de Ceneval, normalmente en formato .xlsx (Excel) los cuales después de ser pasados por las fases 1 y 2 ya descritas, se procede a realizar una extracción de

Área	Número de Variables		Descripción de variables
Aspectos institucionales	4		Tipo de Examen Semestre Clave_Institución Desc_Ident (Carrera)
Características generales de postulantes	12		Folio, Matrícula, Nombre, Ap_Pat, Ap_Mat Dia, Mes, Año_Nac Sexo Estado (Entidad) Ingresó (Pasó el examen y se inscribió) Correo -e
Aspectos de vulnerabilidad y sociales	13		IMP_CAM Dificultad para caminar IMP_ECU Dificultad para escuchar, a una corta distancia IMP_VER Problemas graves para ver aun con lentes IMP_CON Problemas de conducta IMP_PAN Problemas de ansiedad IMP_PCA Problemas de agresividad IMP_PDP Problemas de depresión IMP_PAT Problemas de atención IMP_POB Problemas de obesidad IMP_PAB Problemas de anorexia o bulimia LI_MAD Lengua indígena de madre, LI_PAD Lengua indígena de padre BEC_NEC Becado en bachillerato
Resultados académicos	10		PROM_BAC (Promedio de Bachillerato) ICNE Final del examen de admisión Calificación en porcentaje de aciertos de: PPMA Pensamiento matemático PPAN Pensamiento analítico PELE Estructura de la lengua PCLE Comprensión lectora IPMA Pensamiento matemático IPAN Pensamiento analítico IELE Estructura de la lengua ICLE Comprensión lectora

**Tabla 1.** Variables seleccionadas para considerar en la base de datos final para el análisis.

datos para dejar todas las variables de interés en un solo archivo, reuniendo todos los orígenes de datos de los diferentes semestres, cabe señalar que tanto las tablas dinámicas como Power BI permiten trabajar con varios archivos como orígenes de datos, sin embargo, para facilidad de la manipulación, se decidió por dejar un solo archivo, en una tabla con todos los registros de los 6 semestres ya mencionados, integrando una tabla de 6766 registros por 39 columnas o variables de análisis. Figura 3.

La parte de *Transformación* resulta esencial básicamente para las siguientes acciones; cambiar nombre de variables, es importante recordar que las variables están tipificadas en un diccionario de datos, esto hace que al momento de utilizar los datos deban cargarse con nombre de variables representativos, por lo que es necesario cambiar el nombre de variables.

Otra acción importante es ajustar los valores de las variables, es decir, las variables vienen codificadas de origen con 1's y 0's, y a cada codificación se le asigna un valor, ejemplo, a la variable "sexo" le es asignado de origen dos posibles valores "1= Hombre y "2= Mujer", y así sucesivamente, por tal motivo hay que colocar los valores como deben de ser de acuerdo con su codificación, es decir "Hombre o Mujer", "Sí o No" entre otros.

Así mismo, en la etapa de transformación se pueden generar columnas extras a las columnas originales, estas columnas permiten normalmente aumentar columnas conforme a un tipo de filtro o selección de rangos, para facilitar el análisis de la información, por ejemplo, en la variable ICNE, se puede generar una variable o columna que sea la escala de valores del ICNE segmentado, el valor ICNE es la calificación del examen obtenida por el estudiante y asignada por el Ceneval dentro de un rango de 700 a 1300 puntos, y observando el comportamiento de los que se quedan en la institución o aprueban el examen, se puede generar una columna con los valores de descripción: probabilidad alta (de 1150 a1300), probabilidad media (de 1000 a 1149) y probabilidad baja (menos



de 1000), esta columna condicional se llama Prob\_ICNE. Figura 4. Cabe aclarar que esta columna, en cuanto se crea, ya es parte del archivo final de análisis.

También en este paso se ajustan los tipos de datos cual deben de ser trabajados, es decir los que necesitan ser textos serán tipo texto, los numéricos de tipo numérico y los mixtos serán configurados de esa manera.

SEM	CVE	INST	DESC	IDENT	FOLIO	MATRICULA	NOMBRE	APT
AGO-DIC 2018	131200201	ADMINISTRACI	432285682	EXADM048	AURELIO	HER		
AGO-DIC 2018	131200201	ADMINISTRACI	432217081	EXADM039	ESTEPHANIA	HER		
AGO-DIC 2018	131200201	ADMINISTRACI	432027482	EXADM031	JESUS	MEJ		
AGO-DIC 2018	131200201	ADMINISTRACI	432447889	EXADM064	VALERIA DEN HER			
AGO-DIC 2018	131200201	ADMINISTRACI	432417582	EXADM060	ISABEL	GUÉ		
AGO-DIC 2018	131200201	ADMINISTRACI	432277883	EXADM047	ANDREA	DE J		
AGO-DIC 2018	131200201	ADMINISTRACI	432366487	EXADM036	ALMA BRENESCE			
AGO-DIC 2018	131200201	ADMINISTRACI	432446489	EXADM063	ITZAYANA	OLV		
AGO-DIC 2018	131200201	ADMINISTRACI	432276386	EXADM049	KATYA	AGL		
AGO-DIC 2018	131200201	ADMINISTRACI	411939485	EXADM008	ALEJANDRA	LLA-		
AGO-DIC 2018	131200201	ADMINISTRACI	431939686	EXADM009	SAMANTHA	(MEJ)		
AGO-DIC 2018	131200201	ADMINISTRACI	431939284	EXADM010	EFREN DAVIE	PLA		
AGO-DIC 2018	131200201	ADMINISTRACI	431939189	EXADM011	ISABEL LIZETI	PER		
AGO-DIC 2018	131200201	ADMINISTRACI	431959088	EXADM020	DALIA NAVEL	HER		
AGO-DIC 2018	131200201	ADMINISTRACI	431959280	EXADM019	SHARON YAI	LOP		
AGO-DIC 2018	131200201	ADMINISTRACI	431959383	EXADM018	BEATRIZ AN	CAB		

Figura 3. Archivo generado por la fase de Extracción de ETL

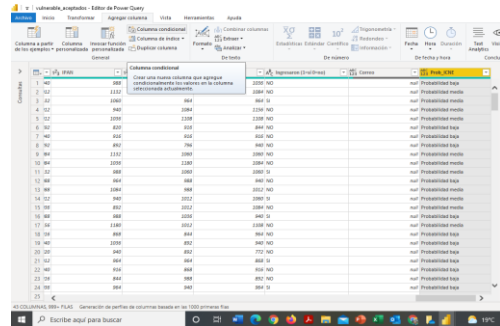


Figura 4. Creación de columnas condicionales

Cabe hacer mención que tanto la Extracción, la Transformación y la Carga, se realiza dentro de la misma aplicación, puede ser dentro de Power Query en Excel o en la aplicación de Power BI llamada transformación de datos, esto hace que el uso de estas herramientas permita la eficacia en el manejo, configuración, gestión, carga y análisis de la información.

Finalmente, la carga de la información, para este caso, no representa problemas, se realiza con un solo archivo relativamente pequeño, solo un poco menos de 7 mil registros y un peso de menos de 2 Megabytes, hace que el archivo final pueda ser cargado de manera directa en Excel o Power BI, con uso de RAM dinámica, es decir que los datos del análisis puedan ser actualizados cada vez que el archivo origen sea modificado. Figura 5.

4. *Obtención de información en reportes de interés:* el proceso del análisis de datos es ya la utilización de las potencialidades de las herramientas, tanto de las tablas dinámicas como del propio Power BI, si se ha tenido éxito en la fase ETL, la obtención de datos útiles está a unos clics de distancia, por ejemplo se puede obtener rápidamente una tabla comparativa de valores de situación vulnerable de salud entre las variables involucradas o algunas de ellas nada más, valores comparativos entre el ICNE y si se quedaron en la institución, representación geográfica de los lugares en donde nacieron los postulantes o son originarios. Además de que los datos pueden ser presentados en sus valores de sumatoria, promedios, porcentajes entre otras formas de representación, que permiten un análisis más efectivo.

**PROCESO ETL**

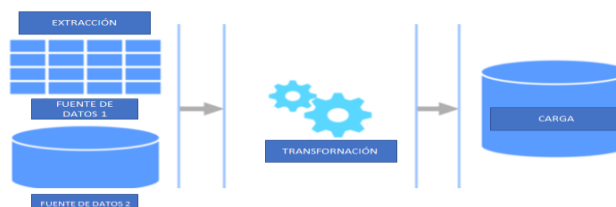


Figura 5. Serie de pasos del proceso ETL.

**Análisis de Información**

Aunque la finalidad de este artículo es mostrar la forma técnica metodológica de generar la información necesaria a partir de los archivos del cuestionario de contexto del Exani II del Ceneval, es importante indicar aspectos de análisis que han servido, sirven y seguramente servirán en el desarrollo de estrategias institucionales que busquen mejorar la actuación académica del TecNM/IT Pachuca.

Por ejemplo, en el aspecto tutorial, se ha podido analizar información de manera rápida y eficaz sobre aspectos de vulnerabilidad, o situación vulnerable de los estudiantes que presentan examen y los que finalmente se inscriben a la institución, en la Figura 6, se presenta un análisis de variables de vulnerabilidad de problemas para calidad, de escucha y de vista, en forma de filtro, también existiendo menús para seleccionar el semestre, si fueron inscritos o no, y el sexo. De esta manera se puede saber que por ejemplo un total de 9 estudiantes con problemas para caminar han ingresado a la institución en estos seis semestres de análisis, se sabe su carrera y el sexo correspondiente; por lo que esto junto con los demás aspectos de vulnerabilidad permiten generar una detección oportuna de problemas de inclusión, para adoptar

medidas y estrategias que permitan mejorar las condiciones y la estancia de los estudiantes en la institución. Por tanto, el programa de detección oportuna es ya un programa que se lleva a cabo por la Coordinación Institucional de Tutorías para dar atención inmediata a los estudiantes con diferentes tipos de vulnerabilidad.

Otro ejemplo de análisis es el del aspecto de resultados, en power BI se puede obtener un reporte rápido sobre la columna condicional de probabilidad de ICNE vs los estudiantes que fueron seleccionados, la carrera a que

	A	B	C
4	IMP_CAM	SI	.T
5	IMP_ECU	NO	.T
6	IMP_VER	NO	.T
6	Etiquetas de fila	Cuenta de Ingresaron	Cuenta de IMP_CAM
7	ARQUITECTURA	3	3
8	INGENIERÍA CIVIL	1	1
9	INGENIERÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL	2	2
10	INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES	1	1
11	INGENIERÍA MECÁNICA	1	1
12	ITIC'S	1	1
13	Total general	9	9
14	SEM	Ingresaron (1-si ...	SEXO
15	AGO - DIC 2019	NO	HOMBRE
16	AGO DIC 2020	SI	MUJER
17	AGO-DIC 2018		

Figura 6. Análisis de variables de Vulnerabilidad.

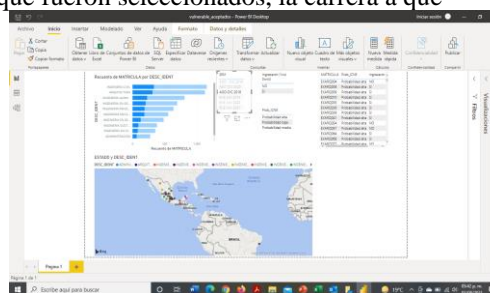


Figura 7. Reporte de columna condicionada, con valores de ICNE. Análisis académico.

pertenecen, seleccionar por semestre o todos, y lo mismo pero de los que no fueron seleccionados o de todos en general, esto sin dejar de mencionar la representación visual del Estado de origen del postulante visualizado sobre el mapa de México, el cual puede ser acercado o alejado a conveniencia. Figura 7.

Asimismo se pueden generar reportes académicos con resultados del ICNE y los valores de variables académicas descritas en la Tabla 1, representados en promedios, porcentajes del total entre otras visualizaciones, catalogadas por semestre, por sexo, por inscripción o no inscripción para comparación de promedios, comparativos con medias nacionales, las carreras con mayores o menores promedios, distribución normal de calificaciones y demás aspectos, mismos que han sido utilizados para mejorar el contenido de cursos remediales o de actualización al ingreso de los estudiantes.

### Comentarios Finales

Es un hecho, que el uso de estas herramientas ha permitido que áreas como la investigación educativa sea mejor desarrollada, los resultados de estos estudios fortalecen la generación de estrategias que apoyan al área tutorial con la detección oportuna de vulnerabilidad, tratar de mejorar aspectos académicos de origen, es decir como vienen preparados los estudiantes de nuevo ingreso.

### Conclusiones

A través del uso de herramientas tecnológicas las Instituciones de Educación superior pueden integrar programas de regularización o de asesorías académicas para tratar de disminuir la deserción escolar, y tener más controlada la información general de los estudiantes que desean estudiar en nuestra institución, a fin de generar perfiles socioeconómicos y de salud de los aspirantes y de los estudiantes que finalmente ingresan a la institución. Es un hecho que las herramientas para el análisis de datos son un gran apoyo, pero, es importante indicar que el trabajo a futuro al menos en nuestra institución aún es largo, es necesario automatizar más la información, ya que muchos datos se obtienen casi de manera manual, comparar los cohortes de los que ingresaron con los que aún siguen estudiando, definir más aspectos que no están en el cuestionario de contexto, como lo es la escuela de procedencia, lo cual se está implementando desde hace un par de semestres, entre otros muchos aspectos, que en un futuro podrá dar más información y su análisis, por consecuencia, más y mejores estrategias institucionales.

### Referencias

F. Caballero and M. Uriarte, Las bases de Big Data, Universidad Complutense de Madrid 2016.

R. Kimbal and J Casseta, "The Data Warehouse Etl Toolkitpractical Techniques For Extracting Cl", Ed. Wiley. 2018.

S. Méndez, D. Pineda, S. Martínez, E. Olivares y J. Arrieta, Introducción a las Industrias 4.0, "AJ Morelia 2019" Vol. 11, No. 2, pp 1801 – 1807.

M. Flores, Tablas dinámicas en Excel, Ed Alfaomega, 2016.

Ferrari, M, Russo, "Inroduccing Power BI", Ed. Microsoft, "Certified by Microsoft", 2019.

Bustamante, E. Galvis and L. Gómez "Técnicas de modelado de procesos de ETL: una revisión de alternativas y aplicación en un proyecto de desarrollo de una solución de BI, Scientia et Technica Año XVIII, Vol. 18, No 1, pp. 1-3. Abril de 2013.

F. Tejada, R. Murrieta “Big Data en la Educación: Beneficios e Impacto de la Analítica de datos”, Revista Científica y Tecnológica UPSE. 5. pp 80 – 88. 2018

# Metodología de Superficie de Respuesta Aplicada a la Optimización de una Máquina de Presión

Heberto Martínez Rodríguez<sup>1</sup>, Dr. Luis Alberto Rodríguez Picón<sup>2</sup>,  
Dr. Luis Carlos Méndez González<sup>3</sup> y Dr. Iván Juan Carlos Pérez Olguín<sup>4</sup>

**Resumen**—La metodología de superficie de respuesta se basa en optimizar una variable de interés que es afectada por un conjunto de factores, de manera que se puedan realizar modificaciones tomando en cuenta el impacto que tienen los factores y el comportamiento de dichas variables. Utilizando diferentes métodos de evaluación y comparación se obtienen resultados para interpretación y con ello se busca obtener las condiciones óptimas esperadas dependiendo de cuál sea el objetivo. Con este método se puede lograr optimizar procesos, parámetros de máquinas/equipos y materiales lo cual es una parte fundamental para cualquier proceso, dado que se puede visualizar claramente cómo se puede lograr una optimización efectiva si tener tanto desperdicio. En el presente artículo se considera esta metodología para optimizar los parámetros de una máquina de presión, se consideran algunos diseños experimentales para la formulación de modelos de regresión, los cuales sustentan el proceso de optimización mediante la aplicación del análisis Ridge. Al final se muestran los niveles óptimos de los dos parámetros de la máquina y el valor deseado para la variable de respuesta.

**Palabras clave**—Optimizar, metodología, parámetros, variable.

## Introducción

En esta investigación se utilizará la metodología de superficie de respuesta (MSR), los orígenes de la MSR provienen desde el trabajo de Box y Wilson (1951), pero en los últimos 20 años gracias a las computadoras y la tecnología esta metodología ha tenido un gran progreso tanto como en lo teórico y lo aplicable (Martínez Sapien, 2021). Es un modelo matemático que nos permite ver como una variable es afectada por otros factores y cuál es su comportamiento para llegar a una optimización.

El propósito inicial de estas técnicas es diseñar un experimento que proporcione valores razonables de la variable respuesta y, a continuación, determinar el modelo matemático que mejor se ajusta a los datos obtenidos. El objetivo final es establecer los valores de los factores que optimizan el valor de la variable respuesta. Esto se logra al determinar las condiciones óptimas de operación del sistema (Yepes Piqueras, 2016).

Para la máquina de tensión en la que se utilizaran diferentes técnicas y herramientas estadísticas, además por medio de software se llevara un mejor análisis y una mejor interpretación de los puntos a evaluar para obtener datos y analizar la relación que existe entre los diferentes factores con y cómo influyen en nuestro punto de interés gracias al análisis canónico, La técnica canónica se ha utilizado en varios estudios de variables múltiples y sobre optimización de procesos ya que representa ser una herramienta útil para el análisis multi-variable y esto se debe a que impone la menor cantidad de restricciones a diferencia de otras técnicas las cuales tienen restricciones más estrictas (Reyes Aguilar, 2021). Y al análisis Ridge con el que se llevó a cabo una exploración de resultados de manera que se pueda encontrar la mejor opción, además de que se puede realizar infinidad de exploraciones que permitan llegar a la región de aproximación más efectiva., gracias a esto se obtendrá una mejor interpretación de los datos recabados.

Con la aplicación de este método se logra eliminar diferentes desperdicios que se puedan presentar, ya que se logra obtener la optimización en los procesos para la realización de productos, el incremento de rendimientos, la reducción de la variabilidad, la reducción de tiempo en los procesos y la reducción de costos de operación, seguir esta metodología aporta puntos importantes los cuales logran grandes beneficios.

<sup>1</sup> Heberto Martínez Rodríguez, alumno del programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez [al150188@alumnos.uacj.mx](mailto:al150188@alumnos.uacj.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Luis Alberto Rodríguez Picón es Profesor-Investigador en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. [luis.picon@uacj.mx](mailto:luis.picon@uacj.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Luis Carlos Méndez González es Profesor-Investigador en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. [luis.mendez@uacj.mx](mailto:luis.mendez@uacj.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Iván Juan Carlos Pérez Olguín es Profesor-Investigador en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. [ivan.perez@uacj.mx](mailto:ivan.perez@uacj.mx)

### Descripción del Método

En la Figura 1 se presenta un diagrama de flujo de las actividades que se van a llevar a cabo para la metodología.

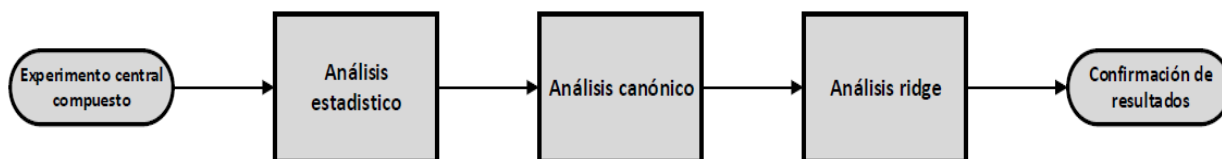


Ilustración 1. Diagrama de flujo

Experimento central compuesto: la parte inicial del estudio se llevará a cabo por medio de un simulador donde los parámetros a evaluar son la temperatura y la velocidad, para así obtener la tensión.

Análisis estadístico: utilizando el software de Minitab se obtuvieron resultados para ser interpretados.

Análisis canónico: se utilizará el software R para llevar el análisis y obtener el comportamiento del punto estacionario

Análisis Ridge: el análisis Ridge será llevado a cabo por el software R donde se presenta un código que permita buscar el resultado óptimo

Corrida de confirmación: se meterán los resultados en el simulador virtual de la máquina de presión para verificar que se cumpla con el objetivo de la maximización

### Resultados

#### Experimento Central Compuesto

El objetivo del experimento será maximizar la respuesta, para iniciar el proceso del experimento se llevó a cabo un diseño central compuesto con un simulador de tensión virtual, donde, se tienen dos factores, los cuales son temperatura y velocidad, en este se realizaron 26 corridas por medio del software de Minitab.

En la Ilustración 2 se muestra la máquina de tensión

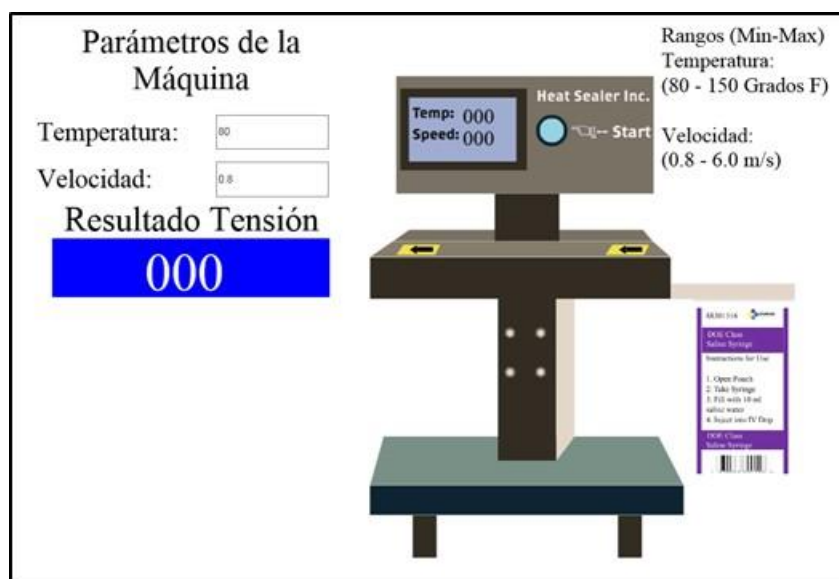


Ilustración 2. Máquina de tensión

#### Análisis Estadístico

En la tabla 1 se muestra los resultados obtenidos, se analizaron los datos de las 26 corridas y se logró identificar los coeficientes de los factores con los cuales es posible formular el modelo cuadrático.

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	16.0040	0.0247	649.01	0.000	
Temperatura	1.7510	0.0195	89.82	0.000	1.00
Velocidad	-4.4298	0.0195	-227.23	0.000	1.00
Temperatura*Temperatura	0.0049	0.0209	0.23	0.818	1.02
Velocidad*Velocidad	-3.4114	0.0209	-163.18	0.000	1.02
Temperatura*Velocidad	0.0138	0.0276	0.50	0.623	1.00

Tabla 1. Coeficientes de los factores

A partir de estos coeficientes se obtuvo el modelo lineal que se representa en la Ecuación 1.

$$Tensión = 16.0040 + 1.7510 Temperatura - 4.4298 Velocidad + 0.0049 Temperatura * Temperatura - 3.4114 Velocidad * Velocidad + 0.0138 Temperatura * Velocidad$$

Ecuación 1

En la tabla 2 del análisis de varianza, tomando en cuenta un nivel de significancia de 0.05 y los valores p de cada uno de los términos se observa que los dos términos lineales son significantes, al igual que el término cuadrático Velocidad\*Velocidad. Por otra parte, el término cuadrático Temperatura\*Temperatura y la interacción Temperatura\*Velocidad no resultaron significantes dado que tienen un p-value > 0.05.

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Model	5	527.796	105.559	17359.80	0.000
Linear	2	363.018	181.509	29850.15	0.000
Temperatura	1	49.054	49.054	8067.28	0.000
Velocidad	1	313.963	313.963	51633.02	0.000
Square	2	164.777	82.388	13549.23	0.000
Temperatura*Temperatura	1	0.000	0.000	0.05	0.818
Velocidad*Velocidad	1	161.913	161.913	26627.45	0.000
2-Way Interaction	1	0.002	0.002	0.25	0.623
Temperatura*Velocidad	1	0.002	0.002	0.25	0.623
Error	20	0.122	0.006		
Lack-of-Fit	3	0.006	0.002	0.28	0.837
Pure Error	17	0.116	0.007		
Total	25	527.918			

Tabla 2. Análisis de varianza

### Análisis Canónico

Se utilizó el programa de R en donde se desarrolló un código con el cual se pueda realizar dicho análisis y observar el comportamiento de la respuesta de predicción en el punto estacionario con un valor de -136.95, lo niveles de los factores en el punto estacionario con valor de -177.254345, -1.007784 y los valores de los eigenvalores que determinan el punto estacionario con valores de: 0.004913, -3.411413 los signos diferentes de este resultado se determina que se obtiene un punto silla.

```
#Definición de matriz B y vector b
b=matrix(c(1.7510,-4.4298),nrow=2,ncol=1)
B=matrix(c(0.0049,0.0069,0.0069,-3.4114),nrow=2,ncol=2)

#Punto estacionario
xs=-0.5*(solve(B)%*%b)
xs

#Respuesta en el punto estacionario
b0=16.0040

ys=b0+(0.5*(t(xs)%*%b))
ys

#Obtención de eigenvalores y eigenvectores
ei=eigen(B)
ei
```

Ilustración 3. Código canónico

*Optimización con Análisis Ridge*

Ya que no se obtuvo una respuesta ideal con el análisis canónico, se requirió de un análisis Ridge (mostrado en la ilustración 4), tomando en cuenta el vector b que contiene todos los coeficientes de regresión de los términos lineales (temperatura, velocidad) y la matriz B conformado por los coeficientes de regresión de los términos cuadráticos además de los coeficientes de regresión de los términos de interacción de dos factores, se exploró con diferentes valores Mu (como se puede observar en la tabla 4) obteniendo el resultado de las variables 1.306966, -0.540217 respectivamente, para encontrar el radio de optimización con valor de 1.414212 y la respuesta óptima con valor de 19.68861.

```
#Análisis Ridge
mu=0.67192

sol=solve(B-(mu*diag(2)), -0.5*b)
sol

#El radio de optimización
r=sqrt(t(sol)%*%sol)
r

#Calculando la respuesta óptima
yo=16.0040+(1.7510*sol[1,1])-(4.4298*sol[2,1])+(0.0049*sol[1,1]^2)-
(3.4114*sol[2,1]^2)+(0.0138*sol[1,1]*sol[2,1])
```

Ilustración 4. Código con análisis Ridge

0.676	1.2990257	-0.53969	1.406675	19.67429
0.675	1.3009629	-0.53982	1.408514	19.67778
0.67	1.3107364	-0.54047	1.417792	19.69542
0.674	1.3029059	-0.53995	1.410358	19.68129
0.673	1.3048548	-0.54008	1.412208	19.6848
0.672	1.3068094	-0.54021	1.413135	19.68833
0.6725	1.3058314	-0.54014	1.413135	19.68657
0.67192	1.3069661	-0.54022	1.414212	19.68861
0.671	1.30877	-0.54034	1.415925	19.69187
0.66	1.330731	-0.54176	1.436784	19.73147

Tabla 3. Exploración de respuesta optima

### Corrida de Confirmación

Se realizaron diferentes corridas con el código obtenido, donde se buscó un valor óptimo, como resultado se obtuvo un valor del radio de 1.414212

En la Ilustración 4 se muestra el simulador con los valores óptimos y se puede notar que está cumpliendo con el objetivo del experimento.

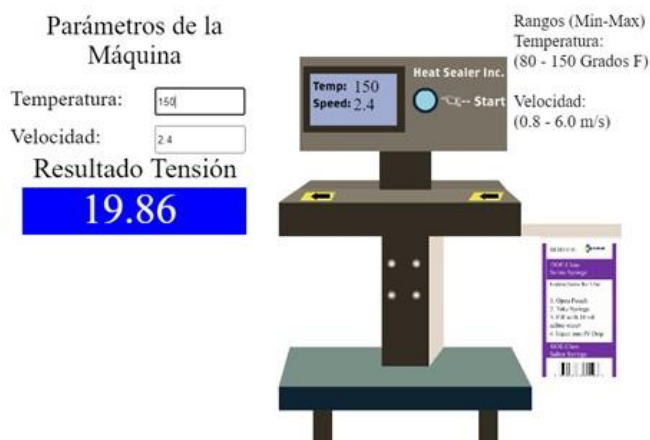


Ilustración 5. Corrida de confirmación

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo de investigación, se optimizó la salida del líquido de una jeringa en donde los factores obtuvieron los siguientes resultados; Temperatura= 150 y Velocidad=2.4 obteniendo un valor óptimo de  $Y=19.86$ .

#### Conclusiones

Los resultados muestran los valores correctos para aprovechar el funcionamiento de la jeringa tomando en cuenta los factores que influyen en la misma, obteniendo el resultado ideal con el que se llega a tener el aprovechamiento máximo.

#### Recomendaciones

Se sugiere continuar con la metodología aplicada en esta investigación, ya que, marca un punto importante para potencializar los procesos médicos volviéndolos más efectivos, teniendo como resultado beneficios que logren un impacto importante.

### Referencias

- Box, G. E., & Wilson, K. B. (1951). *On the Experimental Attainment of Optimum Conditions*. United Kingdom: Revista de la Royal Statistical Society.
- Martínez Sapien, J. R. (2021). Optimización de la Distancia de Lanzamiento de una Catapulta Virtual. *Academia Journals*, 448-453.
- Reyes Aguilar, V. P. (2021). Optimización Mediante Análisis Ridge para la Obtención de Ácido. *Academia Journals*, 30-35.
- Yepes Piqueras, V. (2016, Abril 19). *Universidad Politecnica de Valencia*. Retrieved from ¿Qué es la metodología de la superficie de respuesta?: <https://victoryepes.blogs.upv.es/2016/04/19/que-es-la-metodologia-de-las-superficies-de-respuesta/>