

# DISEÑO Y SIMULACIÓN DE BASTIDOR PLÁSTICO

Jorge Axell Pérez Figueroa <sup>1</sup>, Alfredo Chavez Luna <sup>2</sup>.

**Resumen**— En el siguiente artículo se enfoca en el proceso de diseño de un bastidor plástico que pueda sustituir al bastidor de madera como soporte pictórico. La necesidad de una reingeniería de los bastidores de madera es urgente ya que su diseño no ha cambiado de forma considerable desde el siglo XVII, y dado que todavía están hechos de madera conlleva un alto costo para la comunidad artística, el diseño plástico sería más económico permitiendo la misma resistencia mecánica. Para la mejora del desempeño mecánico se utilizan nervaduras moldeadas en la parte interior del bastidor. Durante la fase de diseño del bastidor plástico se definió un conjunto de alternativas de solución, variando a través de las iteraciones el espesor de pared, así como la ubicación y geometría de diferentes refuerzos. Luego, con la ayuda de un software de simulación, podemos determinar el mejor diseño posible para reemplazar el marco de madera.

**Palabras clave**— bastidor, diseño, simulación, plástico, inyección.

## Introducción

El ser humano desde tiempos inmemoriales ha tenido la necesidad de expresar sus ideas y emociones de diversas formas y si nos remontamos a una de las civilizaciones más antiguas de las cuales se tiene registro como lo es la civilización egipcia (1895), nos daremos cuenta que desde ese entonces el ser humano se expresaba por medio de la pintura, la escritura, la danza y otras manifestaciones artísticas.

Aunque existen incontables tipos de manifestaciones artísticas, la que nos concierne para este estudio es la pintura, y más específicamente la pintura sobre lienzo, la cual nos ha regalado incontables obras maestras que son un deleite a los sentidos y se consideran parte del patrimonio de la humanidad.

Desde el siglo XVII (2012) el diseño de dichos bastidores no se ha modificado de forma significativa y eso genera que muchas de las obras de arte corran peligro de ser dañadas debido a las áreas de oportunidad en este diseño.

El presente trabajo plantea una necesidad imperativa con respecto a los bastidores para obras de arte en general, que desde hace siglos se han fabricado en base a un mismo diseño y en su gran mayoría están hechos de madera, lo cual los hace no solo pesados y frágiles, sino que impactan negativamente al medio ambiente, y representan para los artistas y creadores en general un altísimo costo.

Debido a lo anterior hemos planteado un rediseño de este componente, dándole un giro diferente al utilizar plástico como el material sustituto en el bastidor y con un diseño robusto podemos reducir la cantidad de madera utilizado para la creación de estos bastidores y los riesgos en la manipulación de las obras de arte. Debido a que los bastidores se hacen de forma casi artesanal no existe un registro de cuántos bastidores de madera se fabrican al mes.

La motivación detrás del proyecto recae fundamentalmente en la incidencia de deforestación por la tala indiscriminada de especies arbóreas para convertirlas en materia prima de bastidor para soporte pictórico, para los que sin afectar al medio ambiente podemos utilizar materiales plásticos sobre un nuevo diseño que sea funcional y económico.

## Descripción del Método

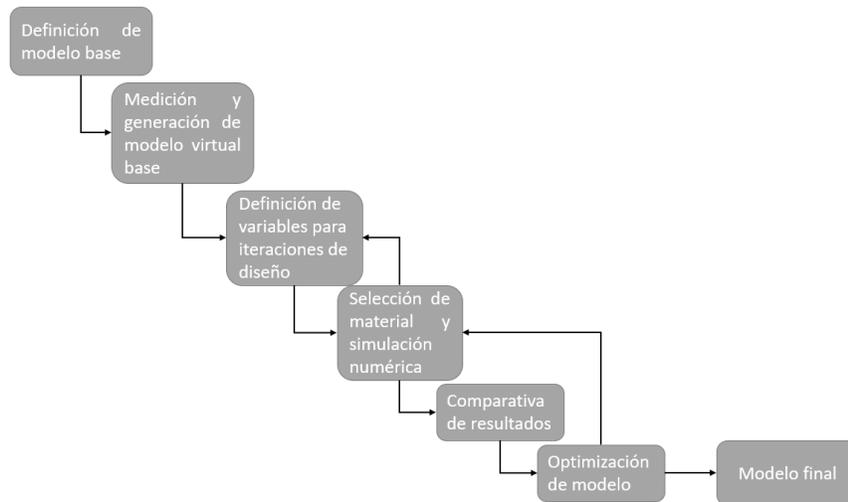
Para poder llegar al método que utilizamos nos apoyamos fuertemente de trabajos previos de otros investigadores en este campo, la generación de un modelo base y su simulación fue una idea que surgió al leer el trabajo de Suárez Castrillón (2015). Y nuestro algoritmo para optimizar el diseño no estaba dando los resultados esperados si no hasta que el artículo de Candal M.V. (2005) nos ayudó a encontrar el mejor camino en el mismo.

Se comienza tomando como base un bastidor de pino de 50x30 cm, se tomaron las medidas y las propiedades del material y con ello se fija los valores de referencia. Con ayuda de NX Nastran se llevan a cabo análisis de elemento finito tanto estructurales como de frecuencia modal, estos nos ayudan a definir el modelo con un desempeño que más se acerque a nuestro bastidor de madera. (Fig. 1).

Después procedimos a definir las variables a utilizar para generar las distintas iteraciones de bastidor plástico, las cuales serán evaluadas con el software ya descrito, los valores en los que nos enfocaremos son la primera frecuencia natural y el esfuerzo máximo bajo una carga de 3g's sobre el eje X y después Y.

<sup>1</sup> Jorge Axell Pérez Figueroa es Alumno del Posgrado Maestría en Manufactura Avanzada CIATEQ A.C., Toluca de Lerdo, Estado de México. [axell.perez@hotmail.com](mailto:axell.perez@hotmail.com) (autor corresponsal)

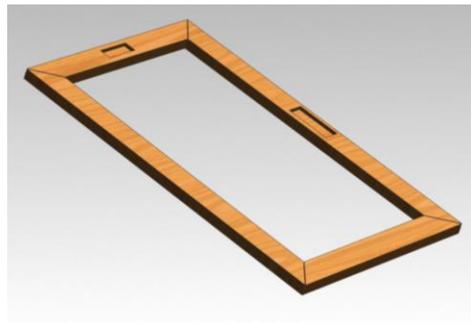
<sup>2</sup> Alfredo Chavez Luna es docente de Manufactura Virtual, Lean y CAD CAE/IVM en CIATEQ A.C. Querétaro Av. Retablo No. 150, col. Constituyentes Fovissste, Querétaro, 76150, México. [alchavez@ciateq.mx](mailto:alchavez@ciateq.mx)



**Figura 1** Diagrama de flujo que ilustra el método utilizado en este estudio  
**Fuente** Elaboración propia

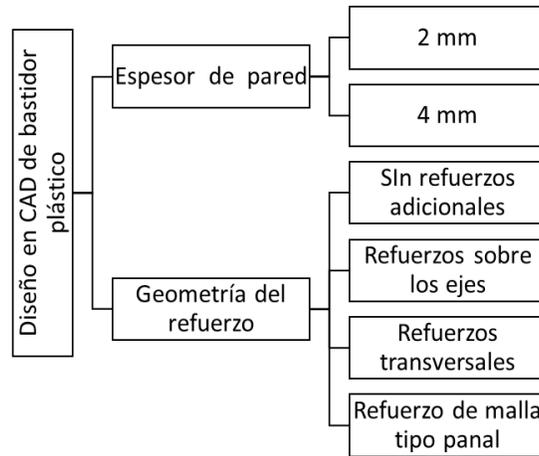
### CAD

Con las medidas y valores obtenidos del bastidor base y con ayuda del software de diseño NX, procedemos a modelar este diseño base (Fig. 2). Este modelo base nos servirá como referencia y con los resultados de este evaluaremos a cada una de las iteraciones de diseño de bastidor plástico. Se utiliza el material Polipropileno debido a que es un material muy comercial el cual podemos encontrar en un sinnúmero de aplicaciones en el mundo moderno, no es un plástico caro y es capaz de resistir la corrosión que pueden causar algunas de las sustancias que se usan al momento de pintar sobre un lienzo textil.



**Figura 2** Modelo de bastidor de madera  
**Fuente** Elaboración propia

A continuación, se diseñaron las diversas iteraciones de diseño, en la Fig. 3 se puede observar las variables a considerar para la generación de los diseños. Con ello se generan 16 diferentes modelos.



**Figura 3** Variables usados para las iteraciones de diseño  
**Fuente** Elaboración propia

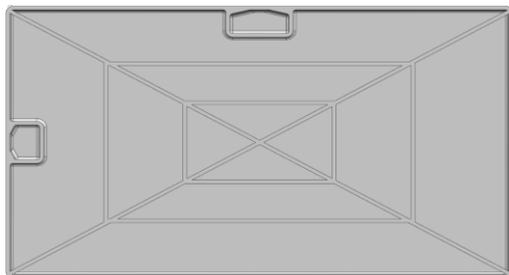
Como resultado se modelaron 16 versiones de diseño de bastidor plástico, a continuación, en las Figuras 4-7 podemos ver algunos ejemplos



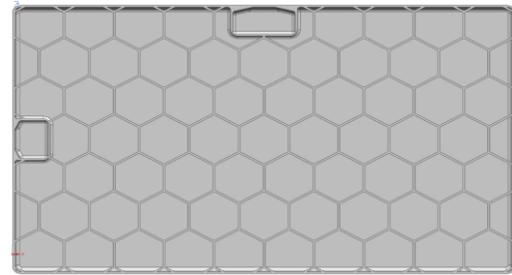
**Figura 5** Modelo #9 de bastidor plástico con refuerzos  
**Fuente** Elaboración propia



**Figura 4** Modelo #3 de bastidor plástico con refuerzos  
**Fuente** Elaboración propia



**Figura 6** Modelo #7 de bastidor plástico con refuerzos  
**Fuente** Elaboración propia



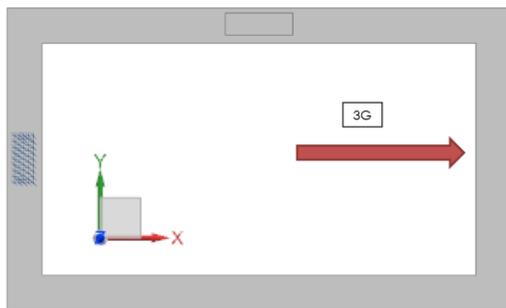
**Figura 7** Modelo #17 de bastidor plástico con refuerzos  
**Fuente** Elaboración propia

### Simulación

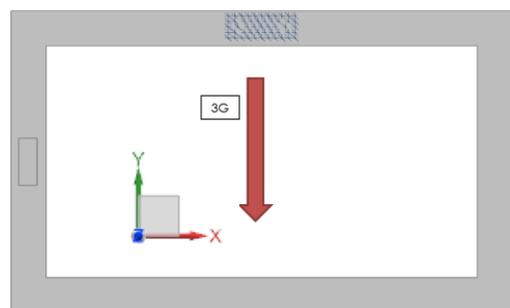
Para las simulaciones se usa el solver NX Nastran, el tipo de análisis de elemento finito es estático estructural, con un comportamiento lineal. Se usa una malla 3D de tetraedros con tipo de elemento CTETRA (10), el tamaño del elemento es de 1.5 mm con una variación en la superficie de la curvatura de 20.4 y una graduación de malla interna de 1.05, con una tolerancia de malla del 10 % del tamaño del elemento.

Se realizan 4 condiciones de carga al bastidor de madera para la obtención de los parámetros de diseño y obtener el medio para evaluar las diferentes alternativas de solución del bastidor. Se somete a 2 pruebas de esfuerzo, primera prueba se fija el barreno cuadrado en la parte angosta del bastidor y se somete a una fuerza de 3g's sobre el eje X (Fig. 8), en la segunda se fija en barreno cuadrado en la parte ancha del bastidor y se somete a una fuerza de 3g's sobre el eje Y (Fig. 9).

Para el segundo par de pruebas la configuración es similar, la diferencia es que no se usa una solución de estadística lineal sino una solución de eigenvalores reales, y no se aplica la fuerza de 3g's a lo largo del eje con ello nos arroja la frecuencia natural del bastidor. Se fija el barreno cuadrado en la parte angosta y se calcula la frecuencia natural, y en la última prueba se fija el barreno en el lado ancho y se calcula de la misma forma la frecuencia natural.



**Figura 8** Diagrama de cuerpo libre para prueba de esfuerzo sobre el eje X  
**Fuente** Elaboración propia



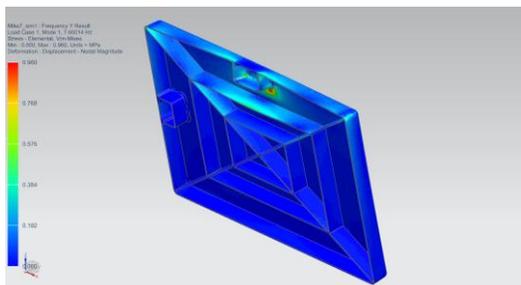
**Figura 9** Diagrama de cuerpo libre para prueba de esfuerzo sobre el eje Y  
**Fuente** Elaboración propia

Después de someter al modelo base a los 4 análisis ya mencionados obtenemos los siguientes resultados (Tabla 1).

Análisis	Resultado
Esfuerzo máximo (eje X)	0.0862 MPa
Esfuerzo máximo (eje Y)	0.0139 MPa
Frecuencia modal (eje X)	25.408 Hz
Frecuencia modal (eje Y)	38.125 Hz
Masa	.508 kg

**Tabla 1** Resultados de la simulación de modelo base  
**Fuente** Elaboración propia

Partiendo de los resultados de la tabla 1 y conociendo las propiedades mecánicas necesarias del Polipropileno (Tabla 2) podemos proceder a realizar las simulaciones de elemento finito. Los modelos se configuran con el polipropileno como el plástico del cual está inyectado el bastidor y se someten a las 4 pruebas pertinentes en nuestro estudio. Bajo este principio se simularon 16 iteraciones de bastidor plástico con los diferentes niveles de variables ya definidas (Fig. 10).



**Figura 10** Simulación en NX Nastran de bastidor plástico

Polipropileno	
Tipo de material	Isotrópico
Sub-categoría	Termoplástico
Densidad (RHO)	1.2e-06 kg/mm <sup>3</sup>
Módulo de Young	2000000 kPa
Coefficiente de Poisson	0.4
Esfuerzo de fluencia	26 MPa

**Tabla 2** Propiedades mecánicas del polipropileno

### Resultados

Como resultado para cada iteración de diseño tenemos 4 valores que evaluar comparándolo con el diseño base. El condensado de los resultados de las 16 pruebas se pueden apreciar en la Tabla 3.

	Base	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16
Esfuerzo máximo (X) Mpa	0.0862	0.29	0.266	0.302	0.327	0.449	0.503	0.619	0.557	0.243	0.174	0.216	0.22	0.269	0.288	0.619	0.179
Esfuerzo máximo (Y) Mpa	0.0139	0.28	0.317	0.382	0.46	0.383	0.423	0.451	0.306	0.167	0.195	0.263	0.316	0.236	0.257	0.451	0.214
Frecuencia modal (X) Hz	25.408	2.58	6.22	7.66	8.88	3.17	3.15	3.77	11.82	4.94	7.741	10.01	12.58	5.91	5.89	3.71	14.96
Frecuencia modal (Y) Hz	38.125	3.98	6.33	8.2	8.88	5.62	6.19	7.65	14.354	7.8	9.59	11.39	12.58	10.36	10.85	7.65	25.16

**Tabla 3** Comparativa de resultados de simulaciones de bastidor plástico

Los menores esfuerzos se presentaron en los diseños 16 y 10 con lo cual podemos proponer un nuevo diseño que mejore sobre las áreas de oportunidad del diseño 16, a este nuevo diseño lo denominaremos diseño 16A, aumentando el espesor de pared del diseño 16 por 2 mm, resultando en lo que los manuales de inyección recomiendan como el máximo grosor para inyección de plástico de polipropileno y obtuvimos los resultados de la Tabla 4.

	Bastidor de madera	Diseño 16	Diseño 16A
Esfuerzo máximo X (Mpa)	0.1	.179	.153
Esfuerzo máximo Y (Mpa)	0.217	.214	.145
Frecuencia modal X (Hz)	23.79	14.96	15.72
Frecuencia modal Y (Hz)	35.93	25.16	30.90
Peso (kg)	.508	1.58	2.231

**Tabla 4** Comparativa entre bastidor base y diseño 16A

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En el presente trabajo se llevó a cabo el diseño y la simulación de una serie de iteraciones de diseño bastidor plástico queriendo acercarnos lo más posible al desempeño mecánico de un bastidor de madera para lienzo. Los resultados incluyen los datos generados por las diversas simulaciones y en análisis para determinar el modelo con el mejor desempeño. Así como una optimización de diseño variando aún más algunas de las variables de diseño.

El material seleccionado, aunque puede llegar a tener el mismo desempeño mecánico, hace que el peso del modelo que tratamos de optimizar se dispare hasta casi 5 veces el peso del diseño base lo cual no es ideal. Se opta por dejar como ganador al diseño 16 ya que, aunque se corrió un procedo de optimización aumentado el espesor de pared del mismo diseño, la simulación nos arroja que aunque los números mejoran, no son suficientemente buenos para aumentar casi 1 kg de peso al bastidor.

#### Conclusiones

Durante la realización del proyecto nos encontramos con diversos obstáculos que logramos superar de la mejor manera, desde el problema de no tener datos para tomar como referencia del modelo base de madera y tener que simularlas hasta la optimización de un modelo final. Estuvimos expuestos a las tecnologías de diseño y simulación que abren diversas oportunidades para el mismo diseño, tanto la geometría del mismo como el material a utilizar de forma rápida y paramétrica.

En cuanto a la implementación del bastidor plástico, vemos viable su implementación independientemente de no haber alcanzado los objetivos de frecuencias modales ya que una de las grandes diferencias que hará mas confiable el bastidor plástico a la hora de pintar en la pared continua a través del mismo bastidor mientras que el bastidor de madera es solo una estructura y su centro es hueco.

### Referencias

Fontanals. (1895). Historia general del arte, Historia de la pintura y escritura. Marzo de 2020, de Univrsidad autónoma de Barcelona Sitio web: [https://ddd.uab.cat/pub/l1ibres/1886-1897/56958/hisgenart\\_a1895t4r1.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/l1ibres/1886-1897/56958/hisgenart_a1895t4r1.pdf)

Thais Rodés Sarrablo. (2012). El soporte de tela en la Pintura Europea de los siglos XVI, XVII y XVIII . 2019, de Ximo Company Climent Sitio web: <https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/46448/trodess.pdf?sequence=1>.

Aplicación de herramientas CAD/CAM para el diseño y fabricación de prototipos de moldes de inyección de plásticos Albert Miyer Suárez Castrillón, Wilson Tafur Preciado, Pedro Rodolfo Calderón Nieves, Tecnura, vol. 19, núm. 46, octubre-diciembre, 2015, pp. 115-121 Universidad Distrital Francisco José de Caldas Bogotá, Colombia

Candal, M. V. Integración CAD/CAE/CAM-PR en la optimización del diseño de productos plásticos: caso de estudio Ciencia e Ingeniería, vol. 26, núm. 3, 2005, pp. 121-130 Universidad de los Andes Mérida, Venezuela

# ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLOS APLICADOS EN EL PROCESO DE TORSIÓN DE HILO DE FIBRA DE VIDRIO

Ing. Diego Alonso Pérez Ramírez<sup>1</sup>, Ing. Claudia Lorena Campos Andrade<sup>2</sup>, Ing. Priscila González Rosales<sup>3</sup>

**Resumen**— Un adecuado proceso de torsión de hilo de fibra de vidrio juega un papel importante, dado que este proceso industrial tiene un excelente mercado nacional e internacional, debido al gusto en el consumidor.

Por lo tanto, cada una de las fases por las que se crea la torsión de hilo de fibra de vidrio es un gran reto. Su elaboración consiste desde el fundido de materia prima, creación de filamentos incandescentes, recubrimiento de filamentos y enrollado del mismo, pasando por un secado especial, colocar cada uno de los rollos en el almacén con su nomenclatura de identificación, distribuirlos en las máquinas torsión acorde a su proceso de torsión y empaquetado para su distribución. En cada proceso se debe tener controles estrictos de calidad.

En esta investigación se desarrolla un Análisis de Modo y Efectos de Falla (AMEF) en el proceso de planta industrial, identificando los modos y efectos de fallas potenciales, los cuales son críticos dado que afectan directamente la satisfacción del cliente. El AMEF brinda las acciones correctivas a realizar en función de la severidad, ocurrencia y detección evidenciando la factibilidad de automatizar ciertas operaciones del proceso.

**Palabras clave**— AMEF, proceso industrial, torsión de hilo.

## Introducción

El AMEF o FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) es una herramienta de prevención, que es utilizada para detectar los posibles modos de falla, con el fin de establecer los controles adecuados que eviten la ocurrencia de defectos que se presenten en el proceso de torsión de hilo de fibra de vidrio, <https://es.scribd.com/doc/111321077/AMEF-Tercera-edicion>.

Tipo de AMEF'S que se está utilizando en este caso es AMEF de Proceso: Se usa para analizar los procesos de manufactura, ensambles. Se enfoca a la incapacidad para producir el requerimiento que se presente un defecto.

Por lo cual, el proceso nos permite trabajar de una manera factible con la herramienta AMEF o FMEA. Los Modos de Falla puede derivar de causas identificadas en el AMEF de Diseños. En la cual se implementó dicha herramienta en el proceso de torsión de hilo de fibra de vidrio, está conformada por Batch House, Horno, Bushing, Winders, Cake Storage, Estufa, Torsión, Welker. Por lo que esta herramienta permite hacer un análisis del estado actual del proceso en la que debido a fallas y deficiencias se afecte el funcionamiento de la operación y por ende la satisfacción del cliente, mismas que generan mayores gastos o pérdidas económicas cuantiosas.

Para obtener el número de prioridad de riesgo (NPR), que se utiliza para guiar el esfuerzo de diseño al problema más crítico. Los casos con los más altos valores de NPR deben ser considerados primero a fin de recomendar acciones específicas con la intención de reducir la ocurrencia de las fallas (Soin S, 1997). Por lo que en conjunto con el diseño de esta técnica se proponen alternativas de acciones correctivas a ejecutar para la mejora del proceso, en las cuales se contemplan acciones básicas de supervisión y control por parte del encargado de cada área, así como opciones más avanzadas de sistemas de control automatizado mediante instrumentación virtual que permite obtener información en tiempo real y controlar las variables intrínsecas al proceso, además de que se prevé un impacto económico meramente exploratorio ya que con la automatización de ciertas áreas del proceso la inversión económica es mayor, pero el retorno de la inversión se reflejará paulatinamente, al no incurrir en indemnizaciones, aumento de la eficiencia de los procesos que por ende se reflejara en un aumento de la producción.

## Descripción del Método

La investigación se llevó a cabo en una línea de proceso de torsión de hilo de fibra de vidrio ubicada en Ciudad Industrial Xicotencatl II en el estado de Tlaxcala.

Metodología: La metodología utilizada en este trabajo se muestra en el siguiente esquema la cual aparece en la basta bibliografía de ingeniería industrial, por citar (Aguilar-Otero y col.,2010).

<sup>1</sup> El Ing. Diego Alonso Pérez Ramírez estudiante de posgrado de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Misantla, Veracruz. [182f0776@misantla.tecnm.mx](mailto:182f0776@misantla.tecnm.mx)

<sup>2</sup> La Ing. Claudia Lorena Campos Andrade estudiante de posgrado de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Misantla, Veracruz. [182f0767@misantla.tecnm.mx](mailto:182f0767@misantla.tecnm.mx)

<sup>3</sup> La Ing. Priscila González Rosales estudiante de posgrado de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Misantla, Veracruz. [182f0772@misantla.tecnm.mx](mailto:182f0772@misantla.tecnm.mx)

Nótese que una buena definición de la intención del diseño juega un papel importante en este proceso para poder identificar los modos de falla y sus efectos, lo cual permite una toma de decisión en base a las recomendaciones resultantes.



Figura 1. Diagrama de la metodología de análisis de modos de falla y sus efectos (AMEF).

- **Definición de la intención de diseño:** El análisis de modos de falla y sus efectos, AMEF (FMEA), la definición de la intención de diseño del sistema o equipo en análisis es altamente recomendable, ya que para poder entender como falla un activo, primero es necesario conocer cómo opera cada área de acuerdo a (Cartin- Rojas A, 2014)
- **Análisis funcional:** Para poder entrar al proceso de evaluación de los modos de falla, ya que se requiere conocer e identificar cuáles son aquellas funciones que el usuario espera o desea que su activo desempeñe. Se requiere identificar tanto la función principal como las secundarias.
- **Identificación de Modos de falla:** Para definirlo como la forma en la que un activo pierde la capacidad de desempeñar su función o, en otras palabras, la forma en que un activo falla.
- **Efectos y consecuencias de la falla:** Son considerados como la forma en la que la falla se manifiesta, es decir, como se ve perturbado el sistema ante la falla del equipo o activo, ya sea local o en otra parte del sistema, estas manifestaciones pueden ser: aumento / disminución de nivel, mayor / menor temperatura, activación de señales, alarmas o dispositivos de seguridad, entre otras; similarmente, se considera también la sintomatología de la falla, ruido, aumento de vibración, etc.
- **Jerarquización del riesgo:** El proceso de jerarquización del riesgo de los diferentes modos de falla, resultante de la combinación de la frecuencia de ocurrencia por sus consecuencias, nos sirve para las acciones de recomendación, tanto en la etapa de evaluación como en la aplicación de los recursos económicos y humanos.

Los criterios para la ponderación de la categoría de frecuencia de severidad, de ocurrencia y detección de los modos de falla, la información se presenta en las tablas 1,2 y 3. Para estimar el grado de afectación, se debe de tomar en cuenta el efecto de la falla en el cliente.

Ranking	Efecto	Criterio: Severidad de efecto definido
10	Peligroso: Sin aviso	Puede poner en peligro al operador, modo de fallas afecta la operación segura y/o involucra la no conformidad con regulaciones gubernamentales. La falla ocurrirá sin aviso.
9	Peligroso: Con aviso	Puede poner en peligro al operador, modo de fallas afecta la operación segura y/o involucra la no conformidad con regulaciones gubernamentales. La falla ocurrirá con aviso.
8	Muy alto	Interrupción mayor a la línea de producción. 100% del producto, probablemente sea desechado. Item inoperable, perdida de su función primaria. Cliente muy insatisfecho.
7	Alto	Interrupción mayor a la línea de producción. Producto, probablemente deba ser clasificado, y una porción desechado: Item operable pero aun nivel reducido de rendimiento. Cliente insatisfecho.
6	Moderado	Interrupción menor a la línea de producción. Una porción probablemente deba ser desechada. Item operable, pero algunos items de comforts/conveniencia inoperable. Clientes experimentan incomodidad inapropiada
5	Bajo	Interrupción menor a la línea de producción. 100% del producto probablemente retrabajada. Pero algunos items de confort/conveniencia operable a un nivel reducido de rendimiento. Cliente experimenta alguna insatisfacción.
4	Muy bajo	Interrupción menor a la línea de producción. El producto probablemente deba ser clasificado y una porción retrabajada. Defecto percibido por la mayoría de los clientes.
3	Pequeño	Interrupción menor a la línea de producción. Una porción del producto probablemente deba ser retrabajada en línea pero fuera de la estación de trabajo. Defecto es percibido por el cliente promedio.
2	Muy pequeño	Interrupción menor a la línea de producción. Una porción del producto probablemente deba ser retrabajada en línea pero fuera de la estación de trabajo. Defecto es percibido solo por clientes expertos.
1	Ninguno	Ningun defecto.

Tabla 1. Categorización de severidad.(<https://es.scribd.com/doc/111321077/AMEF-Tercera-edicion.com>)

Ranking	Posibles fallas	Probabilidad de falla	Cpk
10	1 en 2	Muy alto.	< 0.33
9	1 en 3	Falla es casi inevitable.	0.33
8	1 en 8	Alta: generalmente asociada con	0.51
7	1 en 20	Fallado frecuentemente.	0.67
6	1 en 80	Moderado: generalmente asociados con procesos similares a procesos previos.	0.83
5	1 en 400	Que han experimentado fallas.	1.00
4	1 en 2,000	Ocasionales, pero no es proporciones	1.17
3	1 en 15,000	Bajo: fallas aisladas asociadas con	1.33
2	1 en 150,000	Muy baja: solo fallas aisladas con	1.5
1	1 en 1,500,000	Remota: falla es improbable, fallas nunca asociadas con procesos casi	1.67

Tabla 2. Categorización de ocurrencia. (<https://es.scribd.com/doc/111321077/AMEF-Tercera-edición>.)

Ranking	Detección	Criterios: Probabilidad que la existencia de un defecto será detectado por la prueba conducida antes de que el producto avance al siguiente paso o proceso subsecuente.
10	Casi imposible	Prueba detectada < 80% de fallas.
9	Muy remota	Prueba debe detectar 80% de fallas.
8	Remota	Prueba debe detectar 82.5% de fallas.
7	Muy bajo	Prueba debe detectar 85% de fallas.
6	Bajo	Prueba debe detectar 87.5% de fallas.
5	Moderado	Prueba debe detectar 90% de fallas.
4	Altamente moderado	Prueba debe detectar 92.5% de fallas.
3	Moderado	Prueba debe detectar 95% de fallas.
2	Muy alto	Prueba debe detectar 97.5% de fallas.
1	Casi seguro	Prueba debe detectar 99.5% de fallas.

Tabla 3. Categorización de detección. (<https://es.scribd.com/doc/111321077/AMEF-Tercera-edición>.)

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

La metodología propuesta fue aplicada a una Empresa de torsión de hilo de fibra de vidrio, cuyo diagrama de flujo de proceso se muestra en la Figura 2. El proceso de torsión de hilo de fibra de vidrio, está conformada por los siguientes sistemas:

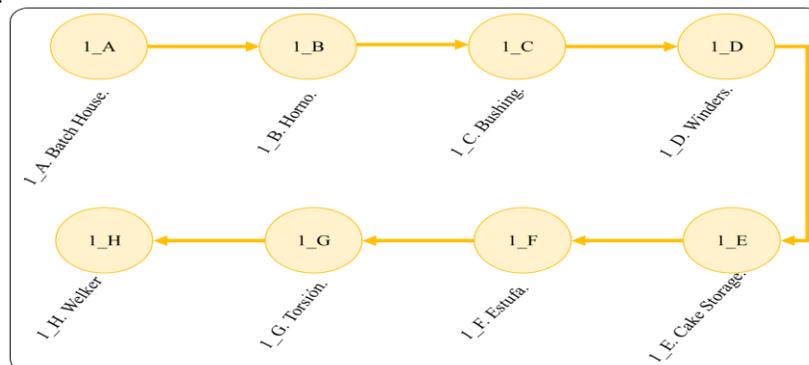


Figura 2. Diagrama de flujo de proceso de torsión de hilo de fibra de vidrio.

*Listado de operaciones del proceso*

Especificar cada una de las fases y que se realiza en cada una de ellas.

1. **Batch House:** lugar donde se deposita la fibra de vidrio, arenas y otros materiales en los contenedores, son clasificados de acuerdo a la nomenclatura, esta circula mediante ductos y se traslada para ser fundido.
2. **Horno:** la fibra de vidrio, arenas y otros materiales se depositan en el horno donde su temperatura oscila entre 1300°C y 1500°C. Se creará el proceso de fundición para que el material fluya a las cámaras de Bushing.
3. **Bushing:** área donde se crean los filamentos de vidrio fundido, el vidrio fundido fluye de manera numerosa en bandejas de platino de alta resistencia al calor, la placa cuenta con pequeñas aberturas tubulares perforadas con precisión.
4. **Winders:** después de que el vidrio fluye a través de los orificios en la placa de Bushing, varios filamentos quedan atrapados en una bobinadora de alta velocidad. La bobinadora gira a aproximadamente (3 km) por minuto, mucho más rápido que la velocidad de flujo de los casquillos. Se aplica un aglutinante químico que ayuda a evitar que la fibra se rompa durante el procesamiento posterior aunado que el filamento luego se enrolla en mangas.
5. **Almacén:** Lugar donde se almacenan los rollos para que cumplan un tiempo de pre secado dependiendo el tipo de material será el tiempo de espera.
6. **Estufa:** las mangas con material que se mantienen en reposo desde almacén son trasladadas al área de estufas, las mangas son colocadas en unos carros y son introducidas para que puedan recibir un tratamiento de secado y el material esté listo para usarse.
7. **Torsión:** área donde los rollos con material de hilo de fibra de vidrio, se traslada a las máquinas de torsión para que el hilo de fibra de vidrio reciba cierta cantidad de torsiones o vueltas para que este mismo obtenga una resistencia mayor.
8. **Welker:** área donde el producto terminado pasa a recibir un tratamiento de vapor específico, de acuerdo al material que se introduzca. Son cámaras que trabajan con vapor y mezcla química para que el producto terminado obtenga propiedades de resistencia.

A continuación, se describen las fases del proceso de empaque que se tomaron en cuenta para realización del Análisis de Modos y Efectos de Fallo, considerando que solo se incluyeron las áreas que presentan deficiencias en la operación.

- 1\_A. Batch House.
  - 1\_B. Horno.
  - 1\_C. Bushing.
- 1\_D. Winders.
  - 1\_E. Cake Storage.
  - 1\_F. Estufa.
- 1\_G. Torsión.
  - 1\_H. Welker.

*Análisis funcional:* Las funciones identificadas como resultado del análisis funcional para el proceso de torsión de hilo de fibra de vidrio. Áreas.

*Identificación de modos de falla:* Los modos de falla son identificados para cada falla funcional, pudiéndose tener el caso de que varios modos de falla originen la falla funcional. La etapa de los modos de falla, es la columna vertebral de la metodología de AMEF.

*Efecto de las fallas.* Los efectos y modos potenciales de fallas la información se presenta en el Tabla 4.

Áreas	Modo potencial de falla	Efecto(s) potencial(es) de falla
<b>Batch House</b>	Mezcla de arena con el vidrio	Impureza en las materias primas
<b>Horno</b>	Mal fusión de materia prima	Merma y fallas en drenado de material
	Variación en la temperatura	
<b>Bushing</b>	Obstrucción de placas	Filamentos de hilo incompletos
	Deterioro de placas	
<b>Winders</b>	Cristalización de hilo	Material de segunda calidad
<b>Cake Storage</b>	Desconocimiento de nomenclatura de hilo	Error de clasificación de materiales
<b>Estufa</b>	Retardo en entrega de material	No se entrega el material a tiempo
<b>Torsión</b>	Acción errónea de personal	Mal amarre
	Calibración errónea de anillos	Mala forma
	Puntos de contacto con fisuras o rebaba (colas de guías, cola de cochino y seguros)	Rompimiento de hilo
<b>Welker</b>	Problemas en el secado de material	Problemas de resistencia y tensión de hilo

Tabla 4. Efectos de las fallas. (Elaboración propia.)

**Jerarquización del riesgo:** Tiene como finalidad identificar aquellos modos de falla que tienen un mayor impacto en la satisfacción del cliente. Los resultados de la calificación de frecuencia por consecuencia y su jerarquización la información se presenta en el Tabla 5. Además, se definen las abreviaturas y la fórmula del cálculo del Número de Prioridad de Riesgo.

Donde:

**Sev** = Severidad del riesgo

**Detec** = Probabilidad de detección

**Occu** = Probabilidad de ocurrencia

**NPR** = Numero de prioridad de riesgo ( $S \times O \times D$ ).

Proceso: Torsión de hilo de fibra de vidrio		Responsable del Proceso:		AMEF Numero: 1								
Equipo de Trabajo: mecanica		Preparo:		de 1								
		Fecha Origen de AMEF		rev.								
	Funcion general: Empaque de Lima Persa.	Modo potencial de falla	Efecto(s) potencial(es) de falla	Sev	Causa(s) Potencial(es) / Mecanismos de la falla	Occu	Controles de Proceso Actuales Prevención	Detec	NPR	Acción (es) Recomendada (s)	Responsable y fecha objetivo de Terminación	
Batch House	1A	1A1	Mezcla de arena con el vidrio	Impureza en las materias primas	8	Vibración de las bandas transportadoras	6	Control visual	7	336	Peronal de inspección	Encargado de operadores de banda
Horno	1B	1B1	Mal fusión de materia prima	Merma y fallas en drenado de material	9	Error de calibración en las valvulas de gas.	4	Control visual y manual	8	288	Control de temperatura	Operador y encargado de área
		1B2	Variación en la temperatura									
Bushing	1C	1C1	Obstrucción de placas	Filamentos de hilo incompletos	1	Destrucción o rompimiento de las placas	9	Control visual	1	9	Revisión periodica de las placas	Operador de área
		1C2	Deterioro de placas									
Winders	1D	1D1	Cristalización de hilo	Material de segunda calidad	10	Choque térmico en el material	8	Control manual	10	800	Cambio de mangas	Operador de área
Cake Storage	1F	1F1	Desconocimiento de nomenclatura de hilo	Error de clasificación de materiales	7	Entrega incorrecta de material	8	Control manual	6	336	Capacitación de personal	Operador de área
Estufa	1G	1G1	Retardo en entrega de material	No se entrega el material a tiempo	6	Retraso en el almacen	6	Control manual	8	288	Sincronización de tiempos	Operador de área
Torsión	1H	1H1	Acción erronea de personal	Mal amarre	8	Paro en la torsión de hilo (posición)	10	Control manual	9	720	Lubricación de manos del personal en área	Operador de área
		1H2	Calibración erronea de anillos	Mala forma	9	Forma de torsión (cóncavo o convexo)	9	Control manual	10	810	Inspección y calibración de máquina torsionadora	Operador de área
		1H3	Puntos de contacto con fisuras o rebaba (colas de guías, cola de cochino y seguros)	Rompimiento de hilo	8	Paro en la torsión de hilo (posición)	10	Control manual	9	720	Inspección y mantenimiento de los puntos de contacto	Operador de área
Welker	1I	1I1	Problemas en el secado de material	Problemas de resistencia y tensión de hilo	7	Aditivo de mala calidad	8	Control manual	2	112	Revisión continua de niveles de aditivo	Operador de área

Tabla 5. Jerarquización de riesgo. (Elaboración propia)

### Conclusiones

La herramienta de Análisis de Modos y Efectos de Fallos (AMEF), evita el cuello de botella en el proceso de planeación de acciones correctivas en cada una de las áreas, por lo que se debe aplicar por personal con suficiente experiencia. AMEF, es una metodología simple, que de forma clara y concisa nos permite entender la forma en la que opera un sistema, pero sobre todo la forma en la que falla. Se identifican las mejores oportunidades para la aplicación de mejoras en los procesos. Aunque existen versiones abreviadas del AMEF, éste debe ser particular y específico para cada instalación o fases del proceso.

### Recomendaciones

En el proceso de análisis deben participar expertos en todas las disciplinas involucradas, personal con conocimientos de las disciplinas de análisis de riesgo, procesos de producción, mantenimiento entre otras. Las acciones recomendadas que se pueden aplicar a una Empresa de torsión de hilo de fibra de vidrio ser implementando mantenimiento preventivo y correctivo, acciones de supervisión incurriendo en una mínima inversión.

### Referencias

*Aguilar-Otero, José R. Análisis de modos de falla, efectos y criticidad (AMFEC) para la planeación del mantenimiento empleando criterios de riesgo y confiabilidad. 2010. Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos A.C Monterrey, México.*

*Análisis de Modos y Efectos de Fallas Potenciales (AMEFs) Primera Edición Publicada en Febrero, 1993*  
<https://es.scribd.com/doc/111321077/AMEF-Tercera-edicion>

*Cartin- Rojas A, Villarreal Tello A, Morera A. Implementación del análisis de riesgo en la industria alimentaria mediante la metodología AMEF: enfoque práctico y conceptual. Rev Med Vet. 2014;(27):133-148.*

*FAO. Sistemas de calidad e inocuidad de los alimentos. Manual de capacitación sobre higiene de los alimentos y sobre el sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC). Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y el Ministerio de Sanidad y Consumo de España; 2002.*

*Herramienta de mejora AMEF (Análisis del Modo y Efecto de la Falla Potencial) como documento vivo en un área operativa. Experiencia de aplicación en empresa proveedora para Industria Automotriz, MONTALBAN-LOYOLA, Edith, ARENAS-BERNAL, Erika Josefina, TALAVERA-RUZ, Marianela, MAGAÑA-IGLESIAS, Rocío Edith, Universidad Tecnológica de Querétaro,*

*Soin S (1997) Control de Calidad Total. Claves, Metodologías Administración para el Éxito. McGraw-Hill. Caracas, Venezuela. 305 pp.*

### Notas Biográficas

El **Ing. Diego Alonso Pérez Ramírez** estudiante de posgrado de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Misantla, Veracruz. [182t0776@misantla.tecnm.mx](mailto:182t0776@misantla.tecnm.mx)

La **Ing. Claudia Lorena Campos Andrade** estudiante de posgrado de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Misantla, Veracruz. [182t0767@misantla.tecnm.mx](mailto:182t0767@misantla.tecnm.mx)

La **Ing. Priscila González Rosales** estudiante de posgrado de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Misantla, Veracruz. [182t0772@misantla.tecnm.mx](mailto:182t0772@misantla.tecnm.mx)

# IMPORTANCIA DE LA PROTEÓLISIS DE ORGANISMOS DE AGUA DULCE DESTINADOS A LA ALIMENTACIÓN

Viridiana Pilotzi Mendoza Ing<sup>1</sup>., Dra. Lilia Sánchez Minutti<sup>2</sup>, Dra. Candy Y. Ramírez- Zavaleta<sup>3</sup>, Dra. Isabel Guerrero Legarreta<sup>4</sup>, Dra. Xóchitl Guzmán García<sup>5</sup>, Mc. Helue Miriam García Ignacio<sup>6</sup>, Dr. Saul Tlecuil Beristain<sup>7</sup>, y Dra. Raquel Garcia Barrientos<sup>8</sup>

**Resumen**— Los diferentes hábitats de agua dulce cubren menos de 1% de la superficie del planeta, la diversidad de especies animales de agua dulce no es muy alta comparada con la de los mares; en su mayoría, forman parte de la dieta de animales y humanos. Su importancia radica en el contenido proteico de su sistema digestivo y muscular, considerándose como materia autolítica. El presente trabajo tuvo como objetivo realizar una revisión relacionada con la proteólisis de algunos organismos acuáticos y su estudio dirigido hacia la alimentación humana y pecuaria. Lo relevante de esta revisión radica en que las enzimas derivadas de este hábitat presentan una mayor actividad catalítica en reacciones a temperaturas bajas, así como estabilidad a diferentes valores de pH, por lo que son un sistema importante en el estudio de los cambios bioquímicos durante el almacenamiento de alimentos.

**Palabras clave**— enzimas, proteasas, agua dulce, alimentos

## Introducción

Los ecosistemas acuáticos abarcan una gran parte de la biodiversidad en el planeta, estos comprenden más del 70% de la superficie terrestre los cuales comprenden hábitats, como los dulceacuícolas, salobres y marinos (Jiménez *et al.*, 2007), donde la diferencia entre ellas es debido a las condiciones de salinidad del medio. En los ecosistemas dulce-acuáticos se pueden encontrar diferentes tipos de ecosistemas clasificados en: sistemas lóticos (arroyos o ríos), lénticos (pantanos, estanques, lagos) y los humedales, estos son cuerpos de agua someros (Sánchez *et al.*, 2007.) Los animales de agua dulce se pueden clasificar basándose en donde se encuentran en el cuerpo de agua y su manera de moverse encontrando una gran variedad de organismos tales como moluscos, insectos, reptiles y mamíferos. Aproximadamente el 50% de los animales acuáticos, en el mundo son destinados al consumo humano y animal entre las especies se encuentran, peces, moluscos, anfibios y crustáceos.

Se ha propuesto que algunos productos de ecosistemas dulce-acuáticos, principalmente los animales, los cuales sean destinados para satisfacer la demanda de los alimentos. La forma de consumo de las especies como alimento, son procesados y no procesados. Debido a que existe una limitación de los recursos “pesqueros” de ambientes dulceacuícolas silvestres, se ha propuesto el aprovechamiento de sistemas de acuicultura, creando así oportunidades para la introducción de nuevas especies y productos procesados, no dejando de a un lado los empleos generados por esta actividad. Se ha observado que el mercado y la comercialización de estos productos dulceacuáticos es mayor en los animales vivos, y su valor económico se reduce cuando se incluye una manipulación o proceso adicional, el cual incrementa un costo.

<sup>1</sup> Ing. Viridiana Pilotzi Mendoza. Estudiante de Maestría en Ingeniería, área de Biotecnología, Universidad Politécnica de Tlaxcala, México

<sup>2</sup> Dra. Lilia Sanchez Minutti. Profesora en la Universidad Politécnica de Tlaxcala, México; email: [lilia.sanchez@uptlax.edu.mx](mailto:lilia.sanchez@uptlax.edu.mx)

<sup>3</sup> Dra. Candy Y. Ramirez Zavaleta. Profesora en la Universidad Politécnica de Tlaxcala, México; email: [candyuriria.ramirez@uptlax.edu.mx](mailto:candyuriria.ramirez@uptlax.edu.mx)

<sup>4</sup> Dra. Isabel Guerrero Legarreta. Investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México: [meat@xanum.uam.mx](mailto:meat@xanum.uam.mx)

<sup>5</sup> Dra. Xóchitl Guzmán García Investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México: [xgg@xanum.uam.mx](mailto:xgg@xanum.uam.mx)

<sup>6</sup> Mc. Helue Miriam García Ignacio. Universidad Politécnica de Tlaxcala, México email: [helue.garcia@uptlax.edu.mx](mailto:helue.garcia@uptlax.edu.mx)

<sup>7</sup> Dr. Saul Tlecuil Beristain. Universidad Politécnica de Tlaxcala email: [saul.tlecuil@uptlax.edu.mx](mailto:saul.tlecuil@uptlax.edu.mx)

<sup>8</sup> Dra. Raquel García Barrientos, Profesora en la Universidad Politécnica de Tlaxcala (**autor correspondal**), [raquelgaba@hotmail.com](mailto:raquelgaba@hotmail.com)

En México, la actividad acuícola y pesquera ésta regulada por el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INAPESCA), quien en su Carta Nacional Acuícola, presentada en el Diario Oficial de la Federación presenta una serie de especies en grupos: Acuicultura comercial (abulón rojo, atún aleta azul, bagre, camarón blanco, langosta de agua dulce, ostión japones, rana toro, trucha arcoíris, carpa, langostino malayo, tilapia) Acuicultura de fomento (catán, pepino de mar, pescado blanco, almeja de sifón, cobia, corvina ocelada, huachinango, jurel, lenguado, ostión de cortes, pargo lunarejo y pejelagarto), y especies con potencial acuícola (caracol rosado, acocil, camarón rosado, mojarra castarrica, tenguayaca) (INAPESCA, 2020).

#### *Aporte nutricional mayoritario*

En general las especies dulce acuáticas presentan una cantidad de agua alta, el segundo componente en base húmeda son las proteínas, en tercer lugar, son los lípidos, los carbohidratos en el cuarto lugar y en último lugar, lo presentan los minerales. Como se observa, el componente químico mayoritario de las especies acuáticas al igual que las terrestres son las proteínas, las cuales son las que dan el mayor aporte nutricional al ser consumidas, y están clasificadas en tres grupos, las proteínas miofibrilares, las conectivas y las del sarcoplasma, dentro de estas ultimas se encuentran se encuentras las enzimas, las cuales son de importancia biológica, y de calidad en los alimentos (Webb 1990). Debido a que las especies acuáticas independientemente del tipo de ecosistema proveniente, son catalogadas como autolíticas, debido a que las enzimas principalmente las de tipo proteolítico de estas especies, actúan directamente con las proteínas de estas.

#### *Enzimas proteolíticas*

Las enzimas son catalizadores biológicos los cuales incrementan la velocidad de una reacción sin que se vea alterada en el proceso. Su clasificación en animales acuáticos sigue los mismos criterios utilizados para las proteasas de otros animales, plantas o microorganismos: en base a su similitud con proteinasas bien caracterizadas como tipo tripsina, tipo quimotripsina, tipo quimosina o tipo catepsina. Se pueden clasificar en base de su sensibilidad al pH como proteinasas ácidas, neutras o alcalinas (Simpson 2000). Las proteasas se clasifican en función de sus especificidades de sustrato, respuesta a inhibidores o por su modo de catálisis. El método estándar de clasificación propuesto por la Comisión de Enzimas (EC) de la Unión Internacional de Bioquímicos (IUB), se basa en el modo de catálisis. Por este enfoque, las proteasas digestivas de animales marinos se clasifican en cuatro categorías: proteasas ácidas o aspartatos, serina proteasa, tiol o cisteína proteasa o metaloproteasa (Simpson 2000).

#### *Importancia de estudiar las proteasas acuáticas*

Como se mencionó anteriormente, las proteasas desempeñan un papel importante en los procesos fisiológicos, y más aún cuando la especie es destinada a un procesamiento, debido a su naturaleza autolítica, en el que las reacciones de hidrólisis alteran la calidad del producto, provocando probablemente una alteración en las propiedades fisicoquímicas, derivado por la desnaturalización de las proteínas miofibrilares. Por otro lado, es importante conocer el comportamiento de las proteasas endógenas en diferentes ecosistemas, es decir los establecidos en sistemas de acuicultura y en un ecosistema silvestre donde no hay un control de las condiciones cultivo. Ciertamente los dos ambientes son diferentes, sin embargo, en los sistemas silvestres presentan contaminación que van desde descargas de aguas, plásticos, hasta antibióticos, los cuales presentan cambios en su actividad fisiológica y por ende podrían repercutir en la calidad de la especie destinada al alimento.

#### *Estudios descriptivos*

Algunos trabajos en los cuales se ha reportado la presencia de enzimas proteolíticas, han presentado resultados sobre especies acuáticas destinadas al consumo humano, dentro de las especies reportadas se encuentran de chucumite (*Centropomus parallelus*) (Ramírez *et al.*, 2017) Carpa (*Cyprinus carpio*) (Hernandez *et al.*, 2017), tilapia (*Oreochromis niloticus*) (Muñoz 2018), *Leiarius marmoratus* (Gutierrez, & Zapata 2019) y en algunos crustáceos, como el caso de la langosta de agua dulce (*Cherax quadricarinatus*) (López 2004).

En estos trabajos se presentan enzimas endógenas a partir de extractos tisulares, gran parte de los estudios se han referido a actividad en proteasas tanto ácidas como alcalinas, para determinar su actividad proteolítica se han

utilizado diversos sustratos tanto para actividad acida y alcalina. Se ha utilizado hemoglobina en una concentración 1% para enzimas acidas y para enzimas alcalinas caseína, azocaseína al 1% como sustrato, variando el tiempo de incubación en un intervalo de 25°C a 65°C. En algunos casos se han identificado otros tipos de proteasas específicas como quimiotripsina y tripsina y utilizando sustratos de BTEE (N-Benzoilo-L-Tirosina Etilo Ester) y BAPNA (N-a-Benzoilo-DL-arginina-4-nitroanilida), lipasas y amilasas. También se han evaluados otros aspectos como la sensibilidad frente a inhibidores específicos con el fin de conocer el mecanismo de acción de estas enzimas (Díaz-López & García –Carreño 2000). Los estudios anteriores han sido realizados con sustrato específicos, y a condiciones óptimas de actividad, por lo cual dan suficiente evidencia de la presencia y actividad de las proteasas.

#### Conclusiones

Las enzimas son componentes importantes de los alimentos y piensos por las aportaciones que ofrecen en el crecimiento, maduración, producción, procesamiento, almacenamiento y deterioro. El procesamiento de alimentos involucra muchas variables operacionales diversas, como temperatura, presión, densidad, pH, viscosidad, composición química, inhibidores enzimáticos, activadores o inactivadores. Es por ello que el estudio de la actividad proteolítica de especies dulce acuícolas se debe considerar como un parámetro de calidad, tanto de su ecosistema del que provienen, de ahí se podría proponer la capacidad de restringir la actividad enzimática, sin afectar la calidad del producto, sin afectar la relación precio/actividad.

#### Referencias

- Díaz-López M, García –Carreño FL Applications of Fish and Shellfish Enzymes in Food and Feed Products En: Haard NF, Simpson BK (eds) Seafood Enzymes. Marcel Dekker New York, pp 571-618, 2000.
- Gutiérrez-Espinosa M.C., Zapata-Berruecos B.E, Perfil enzimático digestivo de adultos de *Leiarius marmoratus* (siluriformes: pimelodidae) extraídos del medio natural, Revista Politécnica, vol. 15, no.28 pp.76-84, 2019
- Hernández-Sámamo, A.C., Guzmán-García, X., García-Barrientos, R. y Guerrero-Legarreta, I. Actividad enzimática de proteasas de *Cyprinus carpio* (Cypriniformes: Cyprinidae) extraídas de una laguna contaminada en México. Rev. Biol. Trop., 65 (2), 589-597, 2017.
- INAPESCA, Carta Nacional Acuícola., 2018, Mexico, <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/carta-nacional-acuicola> recuperado en Julio 2020.
- Jiménez, J. C., M. Marfil, A. M. Francesch, C. Cuevas, M. Álvarez & F. Albericio. Productos naturales de origen marino. Investigación y Ciencia 365: 75-83, 2007.
- Lopez Lopez S. Estudio de la actividad enzimática digestiva de la langosta de agua dulce *Cherax quadricarinatus* (Decapoda, parastacidae). Tesis de Doctorado en Ciencias en el Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales, 2004.
- Muñoz Kuehne, V.N. Contribución del biofloc inoculado con diferentes probióticos sobre el crecimiento y niveles de actividad enzimática digestiva en juveniles de tilapia (*Oreochromis niloticus* Var SPRING) . Tesis de Maestría en Ciencias. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California. 77 pp. 2018.
- Ramirez F.J, Álvarez-González C.A., Nolasco-Soria H. G., Peña E., Martínez-García R., S., Coop C., Conway K. y Pohlenz C. Caracterización parcial de proteasas digestivas del chucumite (*Centropomus parallelus*). *Hidrobiológica* 27 (3): 419-427. 2017
- Sánchez, O., M. Herzig, E. Peters, R. Márquez y L. Zambrano (eds.). Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México. Instituto Nacional de Ecología–Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F., México. pp 294. 2007.
- Simpson B.K Digestive Proteinases from Marine Animals En: Haard NF, Simpson BK (eds) Seafood Enzymes. Marcel Dekker New York, pp 192-213, 2000.
- Webb, K E. Intestinal absorption of protein hydrolysis products: a review. *Journal of Animal Science*. 68, 3011-3022. 1990.

#### Notas Biográficas

La Ing. **Viridiana Pilotzi Mendoza**, es estudiante de la Maestría en Ingeniería, área de Biotecnología, es Ingeniero en Biotecnología graduado por la Universidad Politécnica de Tlaxcala

La **Dra. Lilia Sánchez Minutti**, obtuvo su Doctorado en Ciencias Biológicas por la Universidad Autónoma de Tlaxcala, en el Centro de Investigación en Ciencias Biológicas, tiene una Maestría en Biotecnología Aplicada por el Instituto Politécnico Nacional, Centro de investigación en Biotecnología Aplicada, es Ingeniera en Alimentos por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

La **Dra. Candy Y. Ramírez Zavaleta**, obtuvo su Maestría y Doctorado en Biología Molecular por el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, es Licenciada en Ciencias (Bioquímica) en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, realizó una estancia Posdoctoral en Microbiología Molecular en la Universidad de Wisconsin-Madison.

La **Dra. Isabel Guerrero Legarreta** es Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, en el Departamento de Biotecnología, de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud.

La **Dra. Xóchitl Guzmán García** es Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, en el Departamento de Hidrobiología de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud.

La **Mtra. Helue Miriam Garcia Ignacio** es Maestra en Biotecnología por la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, es Ingeniero Bioquímico por el Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, actualmente labora en la Universidad Politécnica de Tlaxcala

El **Dr. Saul Tlecuitl Beristain** obtuvo su Doctorado en Biotecnología por la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, es Maestro en Ciencias Biológicas y Lic. Química Industrial por la Universidad Autónoma de Tlaxcala, actualmente labora en la Universidad Politécnica de Tlaxcala

La **Dra. Raquel García Barrientos.**, obtuvo su Doctorado y Maestría en Biotecnología por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad en Iztapalapa, es Ingeniera Bioquímica por el Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, actualmente es Profesora de la Universidad Politécnica de Tlaxcala.

## Apéndice

### Cuestionario utilizado en la investigación

Algunos puntos importantes y consideraciones en esta investigación:

1. ¿Cuáles son los ecosistemas acuáticos?
2. ¿Cuál es la instancia gubernamental de la acuicultura?
3. ¿Cuál es el aporte mayoritario de las especies dulce acuícolas?
4. ¿Qué son las proteasas?
5. ¿Que estudios se han realizado en especies dulce acuícolas?
6. ¿Cómo interviene la proteólisis en la calidad de las especies dulce acuícolas?

# EFFECTO EN COMPONENTES DEL RENDIMIENTO Y MATERIA SECA DE VÁSTAGO Y RAÍZ DE FRIJOL BAJO ASOCIACIÓN Y UNICULTIVO CON DISTINTAS DENSIDADES DE POBLACIÓN

Karen Quintana Bautista<sup>1</sup>, Ramón Díaz Ruiz<sup>2</sup>

**Resumen**—El presente trabajo compara el efecto en el crecimiento de la planta de frijol Negrito CP en dos sistemas de cultivo, asociado con maíz y unicultivo, buscando conocer los efectos generados al manejar diferentes densidades de plantas de frijol, específicamente 2, 4 y 6 plantas. El estudio se realizó bajo condiciones de invernadero, generando siete tratamientos. El diseño experimental fue en bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Se contó la cantidad de vainas y granos producidos, y se obtuvieron los pesos tanto para rendimiento como para materia seca. La mayor cantidad de materia seca se obtuvo con 2F2M en asociación y 6F en unicultivo notando el efecto causado por la competencia entre cultivos. El mejor rendimiento en grano y componentes se obtuvo con la densidad de población igual a 2 plantas de frijol en ambos sistemas de cultivo.

**Palabras clave**— *Phaseolus vulgaris* L., densidad de plantas, sistema de cultivo.

## Introducción

Las plantas de un mismo cultivar compiten más fuerte entre ellas que las plantas de diferentes cultivos; hecho dado entre estructuras, calendario de crecimiento y exigencias nutricionales (Villalobos y Fereres, 2017). Sin embargo, desde la antigüedad se ha puesto en práctica la siembra de cultivos asociados, por el aporte de beneficios a la agricultura (Gómez y Zavaleta, 2001).

Los cultivos más utilizados en asociación son especies de leguminosas con gramíneas (Raeburn *et al.*, 1997), suelen sembrarse en suelos poco fértiles debido a la capacidad de las leguminosas de fijar nitrógeno (Villalobos y Fereres, 2017), por ello el binomio de maíz y frijol es una de las asociaciones más antiguas en la agricultura, la cual sigue conservándose y aplicándose actualmente (Aguilar *et al.*, 2007), la compatibilidad entre las dos especies ofrece beneficios generados como el soporte que da el maíz a la planta de frijol y los tiempos de siembra (Vélez *et al.*, 2007).

Un punto de interés es la densidad de población, ya que es considerada un factor importante para lograr rendimientos importantes, debido a que permite el aprovechamiento de los recursos, según Castillo (2016) su importancia tiene la misma magnitud que un fertilizante, siendo considerado como un insumo más en el proceso de producción.

Por ello, el presente estudio tiene como propósito conocer el efecto causado por los sistemas asociación maíz-frijol y frijol en unicultivo con diferentes densidades de plantas de frijol en los componentes del rendimiento y la producción de materia seca en la leguminosa.

## Descripción del Método

### Descripción de los tratamientos

Se evaluaron siete tratamientos establecidos con diferentes densidades de plantas de frijol Negrito CP, tanto en asociación con plantas de maíz, como en unicultivo. Los tratamientos son descritos en el Cuadro 1.

Tratamiento	Descripción	Siglas
1	2 plantas de frijol + 2 plantas de maíz	2F2M
2	4 plantas de frijol + 2 plantas de maíz	4F2M
3	6 plantas de frijol + 2 plantas de maíz	6F2M
4	2 plantas de maíz	2M
5	2 plantas de frijol	2F
6	4 plantas de frijol	4F
7	6 plantas de frijol	6F

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos evaluados, en unicultivo y asociado. F: frijol; M: maíz.

<sup>1</sup> Karen Quintana Bautista, Jóvenes Construyendo el Futuro, Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. ([karenquinba@hotmail.com](mailto:karenquinba@hotmail.com))

<sup>2</sup>Ramón Díaz Ruiz, Profesor investigador, Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. ([dramon@colpos.mx](mailto:dramon@colpos.mx)).

### *Diseño experimental*

El trabajo se realizó utilizando un diseño experimental de bloques al azar, con siete tratamientos (Cuadro 1) y cuatro repeticiones, en condiciones de invernadero. La unidad experimental de trabajo consistió en una maceta de 20.7 cm de diámetro de base superior x 7.5 cm de diámetro de base inferior x 20,7 cm de altura, las macetas estuvieron separadas 15 cm entre ellas.

### *Parámetros evaluados*

Planta de frijol: Se midió la longitud de la raíz principal con un flexómetro

Número de vainas totales: Se retiraron todas las vainas de la planta y se contaron.

Número de vainas buenas: Se contaron las vainas, considerando como buenas las que tuvieron al menos un grano formado.

Número de vainas malas: Fueron consideradas las que no tuvieron ningún grano formado.

Peso de vainas totales, buenas y malas: Se pesaron las vainas en una balanza digital.

Número de granos totales: Se contabilizaron considerando tanto los granos buenos como malos.

Número de granos buenos y malos: Un grano bueno fue aquel que no presentó deterioros o daños y granos malos fueron los abortados o dañados.

Peso de granos totales, buenos y malos: Se pesaron los granos en una balanza digital.

### *Materia seca*

Se colocó por separado la raíz y el vástago en bolsas de papel, posteriormente se colocaron en una estufa de secado en la cual permanecieron a 70°C durante 72 h. Después del tiempo designado, se realizó el pesado de cada muestra en una balanza analítica.

### *Análisis de datos*

El análisis estadístico de la información obtenida fue realizado con el programa SAS versión 9.0. Se aplicó un análisis de varianza y la prueba de separación de medias Tukey.

## **Comentarios Finales**

### *Resumen de resultados*

El análisis de varianza realizado (Cuadro 2) mostró que las variables con significancia fueron nuVt, nuVb, pesoVt, pesoVb, pesoGt, pesoGp, pesoGb, nuGt, nuGp y MSvastago, mientras que MSraíz fue la única variable con diferencia altamente significativa. Las variables restantes no arrojaron significancia.

Variable	Significancia	Variable	Significancia
nuVt	*	pesoGp	*
nuVb	*	pesoGb	*
nuVm	ns	pesoGm	ns
largoraiz	ns	nuGt	*
pesoVt	*	nuGp	*
pesoVb	*	MSvastago	*
pesoVm	ns	MSraiz	**
pesoGt	*		

Cuadro 2. Análisis de varianza aplicado a las variables evaluadas en frijol asociado y en unicultivo con diferentes densidades de plantas.

\*: Significativo; \*\*: Altamente significativo; ns: No significativo

Respecto a la materia seca de frijol Negro CP, en la Figura 1 se observa que el frijol bajo el sistema asociado tendió a disminuir la cantidad de materia seca acumulada en relación al sistema en monocultivo. El mejor tratamiento fue el de 2F2M con el sistema asociado. En el caso del sistema unicultivo, el frijol presentó mayor acumulación de materia seca, se detectó que al aumentar la densidad de población aumentó el contenido de materia seca, llegando a obtenerse la mayor cantidad con el tratamiento 6F. La mayor acumulación de materia seca en los dos sistemas de cultivo se registró en el vástago al igual que en todas las densidades de plantas. Al respecto Palacios (2019) menciona que la materia seca aumenta cuando se incrementa la densidad de población de frijol. La

competencia en los tratamientos con maíz y frijol fue mayor que entre plantas solamente de frijol, posiblemente fue debido a la doble competencia que existió entre frijol y maíz y entre las mismas plantas de frijol. En cambio en los tratamientos con diferentes densidades de frijol la competencia solo fue entre frijoles. Sin embargo dichas competencias no afectaron las proporciones asignadas de materia seca al vástago y la raíz.

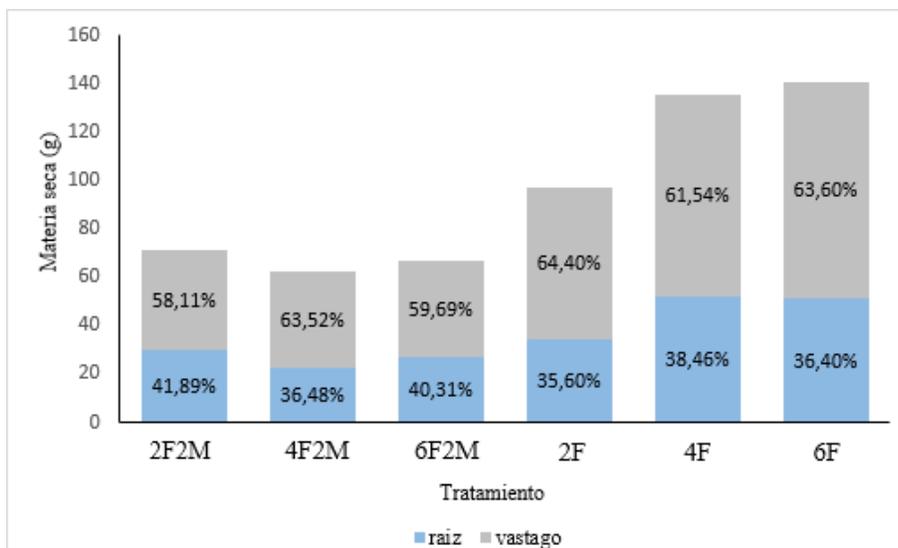


Figura 1. Acumulación de materia seca en vástago y raíz de frijol Negro CP en los sistemas asociado con maíz y unicultivo. F: frijol; M: maíz.

Tratamiento	Vástago	Raíz
6F	22.325 a	12.778 a
4F	20.845 a	13.028 a
2F	15.618 ab	8.633 ab
2F2M	10.298 b	7.423 b
4F2M	9.985 b	6.743 b
6F2M	9.878 b	5.673 b

Cuadro 3. Acumulación de materia seca en el vástago y raíz de frijol Negro CP en asociación y unicultivo con diferentes densidades de plantas. F: frijol, M: maíz. Los tratamientos con mismas letras no son diferentes estadísticamente.

La mayor cantidad de materia seca fue registrada en los tratamientos en unicultivo, destacó la densidad de población 6F. En el caso de las asociaciones con maíz no se encontraron diferencias estadísticas en las densidades tanto en vástago como en raíz (Cuadro 3). Las plantas de frijol desarrolladas con menor densidad tuvieron mejor desarrollo en relación a las plantas que crecieron con densidades altas bajo asociación con maíz lo que influyó en una mayor cantidad de materia seca en el tratamiento 2F2M.

Referente a la raíz de las plantas de frijol, se analizó el largo de estas y aunque visualmente la diferencia por tratamiento y sistema de cultivo en el tamaño de las raíces de las plantas de frijol fue notorio, ya que la raíz más larga se encontró en unicultivo, específicamente en densidad de 6F, estadísticamente los valores no fueron significativamente diferentes.

El número de vainas totales de frijol y número de vainas buenas fue mayor con dos plantas de frijol en unicultivo, de manera particular en los tratamientos asociados sobresalió la densidad con 4 plantas de frijol (Cuadro 4). Con lo que se mantiene la tendencia hacia la disminución con los tratamientos con mayores densidades de población. Por lo cual el efecto puede atribuirse a los tipos de sistema de cultivo, así como a las diferentes densidades de población utilizadas.

Tratamiento	nuVt	nuVb	nuVm
2F	28.750 a	27.250 a	1.500 a
6F	21.000 ab	19.750 ab	1.250 a
4F	18.500 abc	17.500 abc	1.000 a
4F2M	10.500 bcd	9.250 bcd	1.250 a
2F2M	8.000 cd	6.500 cd	1.500 a
6F2M	6.000 d	5.750 d	0.250 a

Cuadro 4. Cantidad de vainas de frijol generadas por tratamiento bajo los sistemas de unicultivo y asociación con maíz a diferentes densidades de población.

Al igual que la cantidad de vainas de frijol generadas, el peso de vainas totales, peso de vainas buenas y peso de vainas malas el mejor tratamiento se obtuvo, en unicultivo, con dos plantas y en la asociación con cuatro plantas.

En relación al número de granos que se obtuvieron tanto totales por tratamiento como por planta disminuyeron bajo la asociación (Figura 2). El número de granos totales y por plantas es mayor en el sistema unicultivo en relación a la asociación (Figura 2). Respecto al efecto que genera la densidad de plantas, el número de granos por planta se ve afectado de manera negativa al presentar densidades mayores a dos plantas de frijol, ya que la tendencia en este aumento de población, disminuye la cantidad de granos generados.

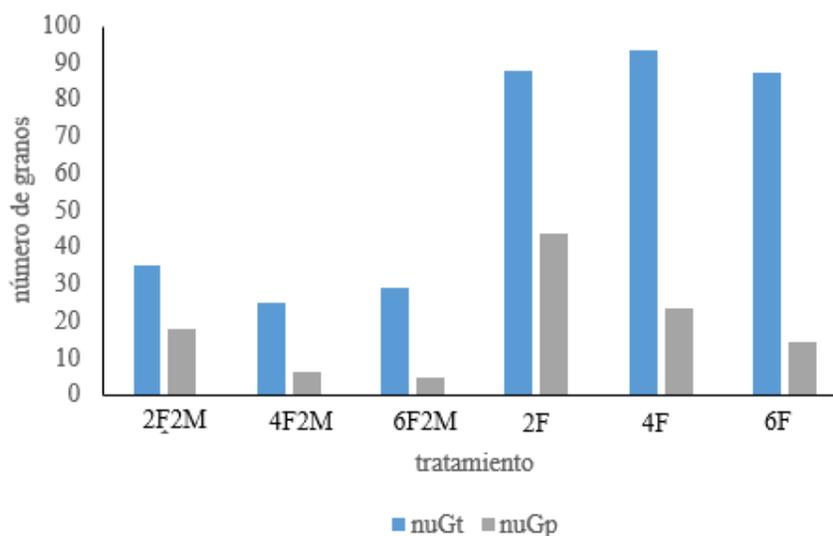


Figura 2. Número de granos de frijol totales y granos por planta de frijol obtenidos bajo los sistemas de asociación con maíz y unicultivo de frijol a diferentes densidades de población.  
F: frijol; M: maíz.

En la Figura 3 se observa un mayor rendimiento en peso de grano total y por planta, tanto en asociación como en unicultivo con la densidad de dos plantas de frijol. El sistema asociado con maíz fue afectado negativamente en comparación con el monocultivo en las tres densidades de población. Tanto en el sistema asociado como en el unicultivo, el peso total de granos fue similar con 4 y 6 plantas de frijol, en cambio el peso de grano por planta tendió a disminuir al aumentar la densidad de plantas en los dos sistemas de cultivo. Para esta variable, la densidad más adecuada es la de dos plantas de frijol, ya sea asociado con maíz o en unicultivo

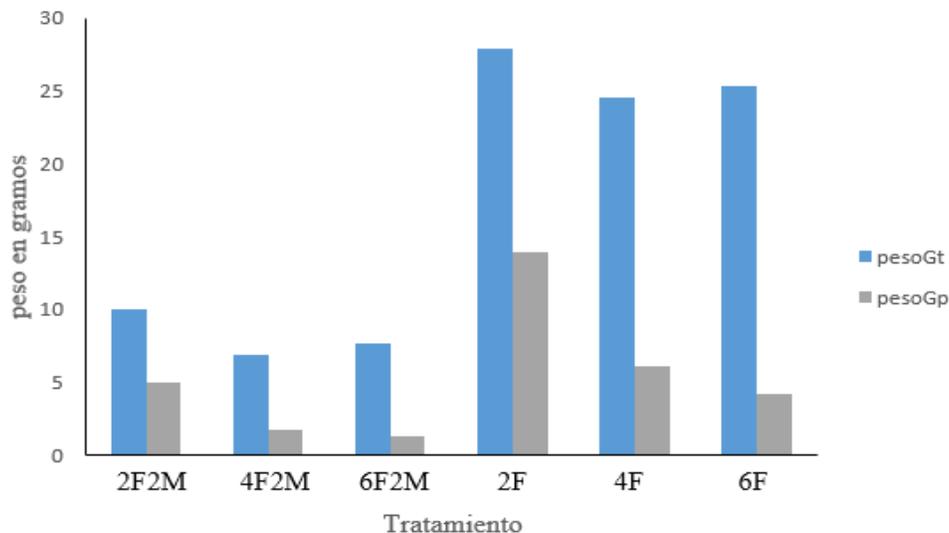


Figura 3. Peso de grano de frijol total (pesoGt) y peso de grano de frijol por planta (pesoGp) obtenido en asociación con maíz y en unicultivo. F: frijol; M: maíz.

### Conclusiones

La acumulación de materia seca en el vástago y la raíz del frijol, bajo la asociación con cultivo de maíz y unicultivo fue afectada por la densidad de población y el tipo de sistema de cultivo, puesto que la asociación hizo evidente la competencia, teniendo mayor acumulación de materia seca con la asociación 2F2M. En cuanto al unicultivo, al no presentarse una competencia con otro cultivo, la densidad 6F alcanzó una acumulación doble de materia seca acumulada en relación a la densidad de población sobresaliente en asociación.

En cuanto al efecto causado por la asociación, se concluye que fue negativo refiriéndose a la producción de grano en comparación con el sistema de unicultivo. Así mismo, en ambos sistemas de cultivo la mayor producción se obtuvo con una densidad de dos plantas de frijol.

### Referencias

- Aguilar, J., Illsley, C. y Marielle, C. "Los sistemas agrícolas de maíz y sus procesos técnicos. Sin maíz no hay país". Dirección General de Culturas Populares del Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, México, D.F., p. 83-122, 2007.
- Castillo, J. R. "Densidad de siembra del café variedad en sistemas agroforestales, en el departamento de Santander-Colombia" Cenicafe. Colombia, p. 55-62, 2016.
- Gómez, O., y Zavaleta, E. "La Asociación de Cultivos una Estrategia más para el Manejo de Enfermedades, en Particular con *Tagetes spp*" Revista Mexicana de Fitopatología, México, Vol. 19, núm. 1, p. 94-99, 2001.
- Palacios, M.G. "Efecto maíz-frijol y unicultivo sobre crecimiento y nodulación de frijol con diferentes densidades de población" México, p. 32, (2019).
- Raeburn, J. R., FRSE, FIBiol, PhD, Cornell "Agricultura: bases, principios y desarrollo" Reverte, España, p.62, 1987.
- Vélez, L., Clavijo, J., y Ligarreto, G. "Análisis ecofisiológico del cultivo asociado maíz (*Zea mays L.*) - fríjol voluble (*Phaseolus vulgaris L.*)" Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín, Vol. 6, Núm. 2, p. 3965.3984, 2007.
- Villalobos, F. J., y Fereres E. "Fitotecnia: principios de agronomía para una agricultura sostenible" Publicaciones científicas y tecnológicas de la Fundación Observatorio Español de Acuicultura, Mundi-Prensa Libros, España, p. 573.575, 2017.

# Valoración de la aplicación del plan de estudios 2000 en la Facultad de Pedagogía, región Poza Rica - Tuxpan, según la perspectiva del docente

<sup>1</sup>Lic. Cassandra Ramagnoli Reyes <sup>2</sup> Mtra. Irma Morales Espinosa  
<sup>3</sup> Mtra. Esperanza Aoyama Argumedo, <sup>4</sup>Dr. Ángel Segura Hernández

## Resumen

En la UV, Facultad de pedagogía se crea el modelo educativo integral y flexible el cual fundamenta al plan de estudio 2000, todo esto genera la necesidad de dar un giro a la educación tradicional y para cubrir las exigencias del campo laboral. Por lo que debido a lo antes mencionado surge la necesidad de valorar la aplicación del plan de estudios 2000, con esto se busca evaluar la eficiencia de dicha aplicación curricular. Estructurando una investigación bajo el paradigma cualitativo y el método fenomenológico, con el instrumento de entrevista aplicada a un total de 12 catedráticos de la UV, el cual arroja como resultado mayores beneficios para el estudiante. Una vez que se analizan los elementos anteriores, se observan que son óptimos y que están en concordancia con lo planteado en los objetivos establecidos en la facultad de pedagogía, región Poza Rica-Tuxpan.

**Palabras clave:** Educación, valoración, Planes, programas educativos.

## Introducción:

La base principal de esta investigación es, el valorar el efecto que causó el plan educativo puesto en marcha en el año 2000, siendo visto desde la perspectiva docente y dando como punto importante la opinión de dicho plan, puesto que no hay mejor personaje que conozca más acerca de formaciones curriculares, sino los docentes, que no sólo conocen de esta estructura y también la forma en que fue aplicada para conocer el funcionamiento que aportó el hacer uso de este planteamiento educativo, sino también de las ventajas y desventajas, que son caracteres que forman parte del plan 2000 el cual se enfoca a los paradigmas humanista - constructivista. Por lo que este trabajo se justifica de la siguiente manera: La pedagogía qué es uno de los recursos más importantes del humano en cuanto a la formación, trascendencia y evolución del alumno. Todo esto posee un rol fundamental y es la clave en los contenidos aprendizaje y habilidades que se promueve en la educación, por lo cual, las influencias las ideologías es una de las herramientas que se intencionan para cada sujeto en un determinado establecimiento educacional, pues esto será trascendental para su propia vida. El rol que cumple la educación superior tiene una labor de formar recursos humanos, profesionales y expertos en su ámbito, lo que revela el nivel de calidad educativa en la que se forma a los estudiantes, ya que ellos son el futuro de la vida ciudadana, que serán capaces de mantener y mejorar las habilidades obtenidas a lo largo de su trayectoria académica (Carter, 2010).

Es importante mencionar que cada carrera de la institución “UV” se rige bajo el mismo modelo educativo y bajo el mismo plan educativo, sin embargo cada una de las formaciones de institución tiene su propia modalidad y estructura curricular con la que se forma a los alumnos y así adquieran sus habilidades conforme a la respectiva formación profesional, por lo que se mencionara la conformación de MEIF y su plan educativo 2000, que fue un margen para el cambio en la educación. Pues el plan 2000 se estructuró para la comunidad de la Universidad Veracruzana, para así marcar un cambio, no solo en su estructura curricular, sino en su calidad educativa con finalidad de beneficiar a sus integrantes, durante su formación profesional. En el año 2000, se aplicó el denominado MEIF que fue un plan educativo basado en los enfoques constructivista-humanista, creado con la finalidad de renovar al estudiante e inducirlo hacia un camino de nuevos objetivos y mejores planes para su formación académica. El Plan 2000, originalmente se enmarca en el llamado Nuevo Modelo Educativo (NME), posteriormente propuso un nuevo paradigma que brindó una nueva oportunidad al alumno para ser autónomo y usar la flexibilidad del plan educativo, dándole una mejor forma de adquirir sus conocimientos y mayor eficiencia al crear sus habilidades como estudiante en formación. Dicho Plan se diseñó con el objetivo de formar profesionistas competentes, con conocimientos, habilidades y actitudes favorables para la

<sup>1</sup> La Lic. Cassandra Ramagnoli Reyes es Profesora de educación básica en la primaria, General Francisco Murguía del Estado de Puebla, México [vile\\_mecax@hotmail.com](mailto:vile_mecax@hotmail.com) (Autor correspondiente).

<sup>2</sup> La Mtra. Irma Morales Espinosa es Docente por horas de la Facultad de pedagogía de la Universidad Veracruzana región Poza Rica-Tuxpan, México. [irmmorales@uv.mx](mailto:irmmorales@uv.mx)

<sup>3</sup> La Mtra. Esperanza Aoyama Argumedo es Docente por horas de la Facultad de pedagogía de la Universidad Veracruzana región Poza Rica-Tuxpan, México. [eaoyama@uv.mx](mailto:eaoyama@uv.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Ángel Segura Hernández es Docente de tiempo completo de la Facultad de pedagogía de la Universidad Veracruzana región Poza Rica-Tuxpan, México. [asegura@uv.mx](mailto:asegura@uv.mx)

resolución de problemas en el ámbito laboral y en el ámbito personal diario; siendo creado bajo la filosofía del constructivismo-humanismo, para que con base a esos paradigmas se cumpliera con el objetivo marcado en la misión y visión de la institución, para ser aplicado por el docente a cargo.

A todo esto, cabe mencionar que debemos entender que en efecto el Plan 2000 dio un aporte satisfactorio a la enseñanza-aprendizaje, debido a que todo el proceso tanto de su diseño, como de su formación fueron pensados para mejorar la educación, beneficiar a los alumnos y docentes, que son los principales participantes de la educación y el desarrollo social. Por lo que esta investigación que se plantea tiene la finalidad de ser útil en tanto a conocer la valoración del efecto que tuvo la aplicación del MEIF desde la perspectiva del docente (solo los que se han desempeñado en la facultad de pedagogía región Poza Rica – Tuxpan, desde el año 2000 hacia adelante). Por ello cabe mencionar que realizar esta investigación dará paso a que exista un antecedente de la funcionalidad del paradigma constructivo-humanista, que rigió al Plan 2000. Esta investigación también aportará a la facultad de pedagogía, debido a que existirá un elemento en donde se date de las opiniones que tienen los docentes de esta institución acerca de la aplicación del MEIF y su paradigma (constructivo-humanista), para que así desde su perspectiva se date de sus opiniones y se haga una valoración sobre cuál fue el efecto de la aplicación del MEIF y cuáles fueron las ventajas - desventajas de su antigua aplicación desde sus paradigmas filosóficos. Otro aporte que aporta esta investigación al ser finalizada es que respecto a esta valoración se conocerá el Plan 2000 de una manera más amplia, porque no solo se reconocerá su estructura sino también marcará la diferencia de opinión respecto a la perspectiva de cada docente, referente al efecto de la aplicación del plan 2000.

Por lo que es importante llevar a cabo esta investigación que traerá consigo, un antecedente de planes, en sí, para marcar cada característica de lo que fue el efecto de la aplicación del plan educativo 2000 y cuáles son las opiniones desde la visión de los que conocen de una manera más amplia su estructura, operatividades, forma de aplicación, beneficios, ventajas, desventajas y la manera en la que de daba paso a que los alumnos obtuvieran los benéficos de la educación.

#### **Cuerpo principal:**

El plan 2000 fue un modelo educativo que estuvo vigente por 18 años, trayendo consigo ventajas y desventajas que en su momento se hicieron para responder a una estructura educativa que diera la oportunidad al alumno de ser autónomo y para que tuviera la capacidad de elegir las experiencias educativas con las que se formaba y que conforme a las tendencias educativas, inducían al estudiante a ser un sujeto con las habilidades adecuadas para el mercado laboral al que se enfrentaban los alumnos egresados, este plan también tomaba en cuenta la necesidad de la educación integral, que se enfocaba en la dimensión humana y de convivencia maestro - alumno. Por lo antes mencionado surge la pregunta general que regirá todo este trabajo y que se fundamenta en la perspectiva de los docentes de la Facultad de Pedagogía, región Poza Rica-Tuxpan: ¿Cuál fue el efecto que provocó la aplicación del plan educativo 2000 de la licenciatura en pedagogía, según la perspectiva del docente?

La presente investigación está enfocada en analizar el efecto que causó la estructura curricular del plan educativo 2000, determinado como flexible e integral, adecuado a las necesidades de los alumnos de la facultad de pedagogía. Dicho programa hizo modificaciones y aplicó diversas adecuaciones para conformarse como un plan diferente que daría un giro radical en la historia de la facultad de pedagogía, debido a que pasó de conformarse estructuralmente como un plan rígido a transformarse en uno flexible e integral, siendo una aplicación totalmente diferente a lo que se había manejado años atrás, puesto que esta vez se consideraba al alumno cómo el principal actor de la educación.

El propósito es analizar el efecto de la implementación del plan educativo 2000, como programa académico de la Facultad de Pedagogía Región Poza Rica-Tuxpan, desde la voz de los profesores.

En el capítulo 1 se enfoca el marco contextual que engloba el lugar en donde se desarrolla el fenómeno y de donde se recabaron los datos, antecedentes de dicha institución que en este caso es la facultad de pedagogía, región Poza Rica-Tuxpan. En el capítulo 2 se desarrolla el marco teórico, en donde se representan y recaban todas las teorías o teóricos bajo los que se trabajó toda la investigación y con la cual se apoya las referencias que fundamentan ciertos términos educativos.

Capítulo 3, en este se abarca la metodología y el marco metodológico bajo la que se trabajó esta tesis y con los que se lograron desarrollar una de las partes más importante de esta investigación que surgen en función del instrumento, la cual fue la entrevista, así mismo se hizo uso de 8 categorías, para su valoración que se encuentran en la muestra población y la categorización. Cabe mencionar que la metodología de investigación utilizada para esta tesis es de modalidad cualitativa y de corte fenomenológico, debido que, al ser un evento educativo, es cambiante y conforme al paso del tiempo está siempre en constante cambio por lo cual se necesita de una descripción basta para retomar la

información del momento. Mientras que el campo de investigación se limita a la facultad de pedagogía, región Poza Rica-Tuxpan y el uso del instrumento, es en la entrevista que fue aplicada a una población de 12 docentes, debido a que es el 33.5% de plantilla docente, además están registrados en el informe laboral del 2017. Por lo que se construyó una entrevista que estuviera enfocada a encontrar la perspectiva docente, para al final crear la valoración del plan de estudios 2000, por lo que puedo decir que habrá un instrumento conformado por 19 preguntas, las cuales se enfocan a conocer desde la perspectiva docente, cual fue el efecto que causó la aplicación del plan 2000, para lo cual se crearon 8 categorías previas y que surgen al momento de determinar los puntos que se quiere llevar a cabo en la investigación, a partir de estas se desarrollaron 12 preguntas primarias que conforman el instrumento central para la recolección de datos y 7 preguntas secundarias que fortalecerán la recolección de la información en caso de que las respuestas de las preguntas primarias no fuese satisfactoria para los fines de mi investigación. Las preguntas del instrumento surgen con la finalidad de conocer el efecto causado respecto a la aplicación del plan educativo 2000 y conforme a ello marcar las similitudes o diferencias entre un docente y otro, respecto a sus respuestas, usando su marco de referencia, para así buscar la información suficiente para conocer, cuáles fueron las ventajas y desventajas que proporcionó la aplicación del plan 2000.

En el capítulo 4 se encuentra todo el proceso de análisis e interpretación que da paso a encontrar las características completas del MEIF-plan 2000, que se dieron a partir de 8 categorías que determinaron que en su mayoría el MEIF aportó ventajas y mínimas desventajas que se inclinan hacia el currículo en conjunto con la elección de la carga académica del alumnado.

### Comentarios finales

Analizar cualitativamente se lleva a cabo en función de un proceso representativo, flexible y orientado a analizar los datos encontrados, permitiendo traducirlos o categorizarlos de acuerdo con las perspectivas de los 12 docentes de la plantilla docente. Una vez que el instrumento es aplicado, se recopila la información formando una base de datos para realizar un análisis completo, simplificando y clasificando la información que requerirá de resaltar las perspectivas variantes de los docentes.

Para el análisis e interpretación de esta investigación se construyeron diferentes categorías de interpretación, atendiendo al tema principal que se engloba en conocer las características y elementos de plan educativo 2000, para con ello realizar una valoración respecto a las diversas perspectivas que tienen los docentes de la facultad de pedagogía y que para mi investigación forman parte importante en cuanto a una comprensión del efecto educativo. Para ello se realizó un guión de entrevista con 19 preguntas y una introducción de 5 datos referentes a conocer la antigüedad del docente en la facultad de pedagogía, sin embargo, para esta interpretación no se tomarán todas las preguntas, solo 12, debido a que tuvieron mejores respuestas para el desempeño en la finalidad de esta investigación. Por lo cual se crearon 8 series de categorías en donde se tomará en cuenta los puntos que permitieran contemplar la comprensión y valoración de los efectos del plan 2000.

En cada categoría se analizó una serie de preguntas, con las cuales se pudo responder a las necesidades de esta investigación y para obtener una valoración de los efectos causados por el plan educativo 2000, con enfoques filosóficos de humanismo-constructivismo.

NO	Nombre de la categoría	Descripción de la categoría
1	Efecto de la aplicación del MEIF	Aquí encontraremos las ventajas, beneficios y deficiencias que presenta el plan 2000 adaptado al MEIF, como sabemos todo plan educativo trae consigo efectos que ayudan a que los alumnos de una institución mejoren sus niveles cognitivos, aptitudinales y de comprensión, además de crearle habilidades en su momento de formación profesional.
2	Estructura curricular.	Este se centra en el contenido de E.E y la manera en que se encamina la formación del alumno.

3	Beneficios del MEIF	En los beneficios se marca lo sobresaliente de la parte curricular, el desarrollo del alumno, el desempeño docente y la aplicación y operatividad del plan que beneficia a una institución.
4	Tutorías	El seguimiento de la trayectoria académica de un grupo de alumno o de un alumno en particular para darle apoyo u orientación.
5	Alumno autónomo	El MEIF dio la apertura a que el alumno tenga la libertad de buscar nuevos retos y desarrollarse en un nivel cognitivo para un mejor desempeño.
6	Relación alumno-docente	Esta es una parte importante debido a que debe existir una relación entre los autores de la educación y la enseñanza, para que con ello se cree un ambiente laboral propicio a aprehender.
7	Ventajas	Se marcará el buen desempeño que tuvo la aplicación del plan educativo 2000.
8	Desventajas	Se marcarán los aspectos negativos o no cumplidos del plan 2000.

Tabla 1, representativa de las 8 categorías presentadas en la parte de abajo.

Categoría 1: En tanto el efecto que trajo consigo la aplicación del plan 2000, cabe mencionar que debido a las exigencias de la sociedad en cuanto a lo educativo se crea un plan estructurado para alumno-docente, en donde se daría la oportunidad al estudiante de formarse profesionalmente y de trabajar al mismo tiempo, ofreciendo a la parte curricular una formación y adaptación integral, que en su momento dio la oportunidad, a la parte curricular de agregar las tecnologías que facilitarían el proceso de enseñanza-aprendizaje. Así fue la forma de dar la flexibilidad al plan educativo y autonomía al alumno; dando oportunidades tanto a los docentes como al sujeto en formación.

Categoría 2: Respecto a la estructura curricular del MEIF-Plan 2000 existe una conformación de áreas de conocimiento que son vistas en función para la formación al estudiante. Las diferentes áreas de formación adaptan la parte integral que tiene la carrera de pedagogía a las necesidades de los sujetos en formación, todo esto es en función de las 9 áreas que existen en pedagogía, que se muestran desde el inicio de la carrera, todo esto empezando desde la filosofía, didáctica y currículo, investigación, administración, gestión escolar, orientación, política, área pedagógica, de intervención a la comunidad y las nuevas tecnologías, todas estas áreas son encontradas desde el inicio de la formación del estudiante hasta el término de su carrera, debido a que se moldea al alumno para ser un estudiante con conocimiento y habilidades que le permitan desempeñarse de manera adecuada al momento de llevar a cabo sus funciones como profesionista. Cada una de las áreas antes mencionadas desempeñan un papel muy importante en la formación del estudiante y crean en él una nueva aptitud de mejora.

Categoría 3: El beneficio principal y significativo fue el cambio de paradigmas y la integralidad que dio muchos elementos de mejora tanto a docentes, como a los estudiantes que se formaban respecto a una formación más adecuada a lo que debería ser un pedagogo; aunque su estructura era muy compleja y traía consigo un mayor compromiso y responsabilidad. Enfocando los beneficios de la aplicación del plan 2000, se pueden considerar como significativos cada uno de los elementos educativos que se agregaron a la parte curricular a beneficio del estudiante, debido a que esto permitía al estudiante asistir a 2 turnos, así como también la posibilidad de elegir por sí solo a sus docentes, sus experiencias educativas y su gran parte del lapso de su trayectoria académica, para ello el estudiante puede elegir entre una gran variedad de experiencias educativas idóneas para su formación e ideales para su obtención de habilidades profesionales. A pesar de las ventajas existentes, hay docentes que opinan que el plan 2000 no trajo suficientes beneficios, ya que consideran que el plan fue en función burocrática, ya que se impuso un cambio de modalidad siendo rígida a lo flexible, todo esto sin preguntar si se aceptaría el cambio e imponiendo lo que la burocracia marcaba.

Categoría 4: Uno de los elementos más importantes que brindo la aplicación del plan 2000, fue el proceso tutorial, ya que ha sido uno de los mayores beneficios que se le brindaron a los estudiante y que le permiten ser escuchado, guiado y orientado conforme a las necesidades que presenta puesto que la tutoría al estudiante surgió como un proceso planeado para escuchar de viva voz sus problemas y de esa forma poder acompañarlo durante su trayectoria académica o incluso para poder resolver problemas que acontecen en su entorno educativo y en donde el acompañamiento del tutor funge como un apoyo extra a lo que el estudiante requiere a pesar de su autonomía que les da la posibilidad de ser independientes, ya que es importante el apoyo que pueda brindar un tutor a las necesidades de un estudiante en formación. Así también es de importancia considerar que el alumno tenga en cuenta que no por el hecho de ser

universitario no debería acudir a los momentos tutoriales, ya que en ocasiones creen innecesario asistir debido a que no es obligatorio.

Categoría 5: En cuanto a la autonomía de alumno, se debe decir que existió un proceso con el cual dejó de ser alumno y se transformó en un estudiante, que cumple con las características de ser autónomo y autodidacta. Aunque cabe mencionar que en su mayoría, los estudiantes han ido adquiriendo la autonomía lentamente, pero de manera constante que ha sido un proceso significativo, quizás un tanto general, debido a que el alumno realiza sus propios horarios, se expresa, propone, decide, pero falta un tanto de trabajo para lograr que el alumno sea investigador y para que vaya en busca de aprender más y que tenga esa necesidad de iniciativa por adquirir un mejor nivel cognitivo. Es importante que el estudiante se enfoque más en ser autónomo en la parte educativa. Cabe mencionar que para algunos docentes de la facultad de pedagogía la autonomía no se logró, debido a que el alumno solo está acostumbrado a recibir y no a proponer e ir en búsqueda de su propio aprendizaje, todo esto recae a la formación con la que llegan a la universidad y la cual es conformada por una modalidad rígida, totalmente radical a lo que el plan 2000 marca y que les hizo más difícil el proceso ser autónomos.

Categoría 6: En cuanto a la relación que se prestó con el estudiante-docente, se puede considerar que si existió una mejor relación entre ambos personajes, debido a que cambió la dinámica de trabajo que se presentaba en el aula, todo esto con la finalidad de fomentar y mejorar la colaboración entre los autores de enseñanza-aprendizaje, e ir en búsqueda del proceso de aprendizaje, que se da mientras el estudiante participaba, opinaba y mientras se tuviera una cordial convivencia con su guía educativo, todo esto se dio porque a comparación del modelo rígido el docente era el que llevaba el rol y marcaba el ritmo de aprendizaje del alumno. Así también el alumno tiene la oportunidad de trabajar e investigar conjuntamente con el docente, con el que se forma.

Categoría 7: Las ventajas que ofreció la aplicación del plan 2000, estaban enfocadas a que el estudiante pudiese egresar en un lapso menor, aunque esto no se dio en su totalidad como el plan lo marcaba ya que en un principio surgió la idea de beneficiar de esta manera al alumno a diferencia de planes anteriores, pero no sucedió así ya que los alumnos se negaron o algunos no se comprometieron a cumplir ese compromiso que implicaba mucho esfuerzo, pero un gran beneficio es que podía egresar en 3 años o 3 años y medio, acortando su estancia académica y permitiendo que se insertará en el campo de trabajo en un menor tiempo.

Es importante mencionar que, si hubo estudiantes que lograron egresar en el tiempo marcado por el plan 2000, aunque fueron muy pocos los que lo lograron; todo recae en estudiante y el nivel de interés con el que se desempeñaba, aunque como mencionan algunos de los docentes de pedagogía, el plan educativo no permitía del todo un total avance que permitiera al alumno egresar en el tiempo de 3 o 3 ½ años como se marcaba, debido a la organización de horarios. Que, si el plan ofreció ventajas, todo recae en la manera en que se discrimine, pero para los docentes, el plan 2000 tuvo muchos beneficios, aunque el elemento de egresar en un menor lapso, no fue tan óptimo como se esperaba, esto no recae tanto en la estructura del plan sino en la dedicación del estudiante.

Categoría 8: De acuerdo con los resultados obtenidos de las entrevistas y respecto a la opinión de los docentes, afirman que el modelo pedagógico planteado tuvo un cambio radical, donde sus características tienen mayores ventajas que a comparación del modelo y plan educativos antes implementados. Tal como se presentan los resultados obtenidos se puede considerar muy satisfactorios los efectos de la aplicación y esto respecta a la buena implementación del plan 2000 en donde se dio la oportunidad a la parte curricular de agregar las tecnologías que facilitarían el proceso de enseñanza-aprendizaje que en un principio fue percibido como una modificación que creo mucha confusión, porque en sus inicios de aplicación fue difícil el adaptarse a lo planteado, ya que era drástico y encaminado a una nueva conformación de trabajo que se enmarcaba en la modalidad flexible y no rígida como lo era antes, ante todo esto se percibió resistencia respecto a su aplicación. En tanto el efecto que trajo consigo la aplicación del plan 2000, cabe mencionar que debido a las exigencias de la sociedad en cuanto a lo educativo se crea un plan estructurado para alumno-docente, en donde se daría la oportunidad al estudiante de formarse profesionalmente y de trabajar al mismo tiempo, dando a la parte curricular una formación y adaptación integral, que en su momento dio la oportunidad, a la parte curricular de agregar las tecnologías que facilitarían el proceso de enseñanza-aprendizaje. Así fue la forma de dar la flexibilidad al plan educativo y autonomía al alumno; dando oportunidades tanto a los docentes como al sujeto en formación.

### **Recomendaciones**

Al haber concluido la investigación de esta tesis y al ver los resultados obtenidos se desea que haya una mejora próxima por lo que en base al plan educativo 2000 y en referencia a la existencia de un nuevo plan, denominado 2016,

se recomienda que para los futuros estudiantes se realice un proceso de optimización de horarios en las experiencias educativas para que en tanto lo curricular y lo cognitivo pueda prestarse un cambio que beneficie la enseñanza-aprendizaje de los alumnos y los docentes, todo esto partiendo desde su estructura concebida como formativa y continua, que cada determinado tiempo requiere de mejoras y adaptaciones que se pueden ir encaminados por los modelos y planes educativos que se manejaron anteriormente en la facultad de pedagogía-UV y que han sido creados para ser un elemento formativo para los estudiantes del presente y para los del futuro.

### Referencias

Academias y cuerpos académicos para Facultad de Pedagogía

<https://www.uv.mx/pozarica/pedagogia/cuerpos-colegiados/cuerpos-academicos-2/>

<https://www.uv.mx/veracruz/pedagogia/cuerpos-colegiados/cuerpos-academicos/>

Alicia Aguilar Guevara, 2006, “ Deficiencias” del MEIF y la reforma educativa ARTÍCULO PERIODÍSTICO

<https://www.alcalorpolitico.com/informacion/deficiencias-del-meif-y-la-reforma-educativa-temas-de-tesis-que-presentan-alumnos-de-pedagogia-107717.html#.W3xMq-hKjIU>

Areli Galicia Díaz,2016 “Plan 90”: TESINA <http://200.23.113.51/pdf/24316.pdf>

# PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS EN HUERTOS ESCOLARES-FAMILIARES PARA DESARROLLAR COMPETENCIAS EN ESTUDIANTES DEL C.B.T.A No. 191 DE TECOANAPA, GUERRERO

M.C. Jorge Alberto Ramírez Leyva<sup>1</sup>, Ing. Edwing Portillo Vega<sup>2</sup>,  
Ing. Edwin Nava Gallardo<sup>3</sup> y Yaritzi Ximena Ramírez Leyva<sup>4</sup>

**Resumen.** El trabajo promueve una técnica agroecológica, para desarrollar competencias en estudiantes, al inducirlos en el respeto al medio ambiente, logrando impactos económicos-productivos en sus comunidades. Establecer huertos escolares-familiares, motiva a los jóvenes a integrarse a un estilo de vida saludable produciendo hortalizas de calidad que benefician el entorno mediante una sana alimentación, generando ingresos como resultado de su esfuerzo en la producción de cultivos hortícolas.

Determinamos que el agregar humus de lombriz a los suelos donde se establecen cultivos, genera efectos favorables sobre el crecimiento y desarrollo de gran cantidad de cultivos, tal como lo sugiere Domínguez *et al* (2010). Se logra incrementar los rendimientos significativamente, lo que sugiere el uso a consideración de los productores.

Finalmente, los estudiantes muestran capacidades para integrar la habilidad o destreza en su formación; la responsabilidad y actitud, debe mejorar el desempeño ante la falta de compromiso en el trabajo en equipo, (COPEEMS, 2016).

**Palabras clave.** Abonos orgánicos, cultivos hortícolas, prácticas culturales, competencias.

## Introducción

La educación ambiental contribuye a construir una relación de la sociedad humana con el medio más justa, respetuosa y sostenible, a fin de garantizar para las generaciones venideras la conservación del entorno natural. Para ello, incidiendo en los más jóvenes, se pueden conseguir cambios favorables en la sociedad de una forma duradera (Morato y Tutor, 2006; pág. 4).

CEIDA (1998), menciona que el huerto escolar (incluyendo en este término no sólo actividades de huerto, sino también de jardinería, vivero de árboles, parque botánico, etc.) es un excelente recurso para convertir los centros educativos en lugares que posibiliten a un alumnado mayoritariamente urbano, múltiples experiencias acerca de su entorno natural y rural, entender las relaciones y dependencias que tenemos con él, y poner en práctica actitudes y hábitos de cuidado y responsabilidad medioambiental; experiencias interesantes para el desarrollo de las capacidades fundamentales en Educación Ambiental.

El huerto escolar puede ser, por otro lado, una forma de mejorar la “calidad ambiental” del centro educativo. El espacio en el que se desarrolla la acción educativa está cargado de información y de afectividad, a pesar de que se ha prestado poca atención a la influencia del entorno físico sobre las personas que lo ocupan, la influencia hoy en día parece incuestionable, los espacios, los muebles, los silencios o los ruidos, la iluminación, las zonas verdes, etc., condicionan los procesos de enseñanza-aprendizaje del centro escolar. Si los factores son coherentes con los principios de la educación ambiental, estimularán el desarrollo de las capacidades de comprensión del medio, interpretación y acción responsable, si por el contrario los factores ambientales son contrarios (despilfarro, uniformidad, artificialidad, etc.) frenarán el proceso educativo ambiental. Por ello la creación de espacios naturales, por ejemplo el huerto, es un medio para mejorar el paisaje escolar y su calidad ambiental y un espacio para descubrir, experimentar y aplicar diversos conocimientos cotidianos y científicos.

Aparte del carácter transversal con que puede abordarse el trabajo educativo en el huerto, éste también es un recurso didáctico excepcional para las áreas de Conocimiento del Medio, Ciencias Naturales y Sociales o Tecnología Básica.

<sup>1</sup> El M.C. Jorge Alberto Ramírez Leyva es Maestro Investigador de la UEMSTAYCM en Guerrero (Autor corresponsal), así como Auxiliar Académico de la UEMSTAYCM Federal en el Estado de Guerrero. [tecoantixtla@gmail.com](mailto:tecoantixtla@gmail.com)

<sup>2</sup> El Ing. Edwing Portillo Vega es docente del CBTA No. 191 de Tecoanapa, Guerrero. [edwingportillo82@gmail.com](mailto:edwingportillo82@gmail.com)

<sup>3</sup> Ing. Edwin Nava Gallardo es docente del CBTA No. 191 de Tecoanapa, Guerrero. [theblack197@hotmail.com](mailto:theblack197@hotmail.com)

<sup>4</sup> Yaritzi Ximena Ramírez Leyva es estudiante de Ingeniero en Producción de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro de Saltillo, Coahuila. [ximena.ramirez.leyva.98@gmail.com](mailto:ximena.ramirez.leyva.98@gmail.com)

Por medio del trabajo en el huerto pueden desarrollarse muchas capacidades contempladas en los objetivos educativos generales de las diferentes etapas educativas (CEIDA, 1998; PÁG. 11).

Al adentrarnos en el mundo de la enseñanza y aprendizaje a partir de competencias tanto genéricas como profesionales que son cursadas en este nivel medio superior, reconocemos por consecuencia que este tipo de evaluación presenta ventajas y desventajas, entre las que encontramos:

**Ventajas:**

- El profesor puede identificar las áreas de la instrucción que necesitan mejoras.
- El docente puede constatar las competencias logradas por sus alumnos a nivel personal y grupal.
- Aporta evidencias de habilidades, destrezas y logros alcanzados.

**Desventajas:**

- El aprendizaje mejora cuando el estudiante sabe claramente lo que se espera de él.
- Motiva al alumno al saber cómo se evaluará su desempeño.
- Ayuda al alumno a determinar su propio progreso y así identificar sus áreas fuertes y débiles.

Planteado de esta manera, uno de los objetivos es el evaluar su desempeño afectivo, entre ellas las actitudes como miembro de un equipo de trabajo en conjunto con los compañeros estudiantes que desarrollan estas competencias; En el aprender hay mucho más que simplemente la adquisición de conocimientos y de procedimientos para hacer las cosas. También los estudiantes deben ser capaces de demostrar actitudes, comportamientos y la vivencia de valores que los ayudarán ser personas competentes y satisfechas (Excelencia educativa, A.C.; pág. 2).

### Descripción del Método

Derivado de los grandes problemas ambientales que existen en nuestra zona de influencia, y analizando los distintos trabajos que se han realizado en esta parte importante de la ecología, la presente propuesta está basada en la investigación que se realizó en un trabajo denominado: **EDUCACIÓN AMBIENTAL ESCOLAR Y COMUNITARIA EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR Puebla-Tlaxcala, México desarrollado por: ADELINA ESPEJEL RODRÍGUEZ / AURELIA FLORES HERNÁNDEZ.**

En este trabajo de investigación se sustenta que los educandos deben vivir experiencias significativas, mitigando en forma grupal o individual problemas ambientales de su escuela o comunidad, porque la educación ambiental (**ea**) requiere un cambio en las conductas y valores de la población con respecto del medio que le rodea. Navarro y Garrido (2006) mencionan que la escuela, en su labor pedagógica, debe poner en contacto al estudiante con el medio natural y los problemas ambientales de su escuela-comunidad, es decir, ofrecerles la experiencia a través de una serie de actividades encaminadas a la conservación del entorno. Corral (1998) afirma que no basta con poseer conocimientos sobre estrategias de acción, es necesario adquirir habilidades instrumentales que permitan cuidar el entorno de manera sistemática y efectiva. Tilbury (1995, citado en García, 2003) menciona que una **ea** orientada hacia la acción debe involucrar a los estudiantes en el tratamiento de problemas reales y concretos, sin conformarse con la mera discusión de posibles soluciones. Se trata de prepararse para la acción ambiental, de adquirir capacidades generales, habilidades y rutinas concretas mediante faenas de mejora del paisaje. Los alumnos no sólo deben saber valorar, sino estar preparados y capacitados para la acción ambiental.

**Metodología con técnicas de análisis y diseño estadístico.** El proceso de construcción del diseño estadístico se desarrolló con metodología cuantitativa a partir del Diseño Completamente al Azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones; los tratamientos se dan a conocer en la siguiente tabla:

Tratamiento	Material	Cultivo	Cantidad
1	Lombricomposta	Chile serrano	40 kilogramos
2			30 kilogramos
3			20 kilogramos
4			10 kilogramos
1	Lombricomposta	Chile jalapeño	40 kilogramos
2			30 kilogramos
3			20 kilogramos
4			10 kilogramos
1	Lombricomposta	Calabacita	40 kilogramos
2			30 kilogramos
3			20 kilogramos
4			10 kilogramos

Tabla 1. Tratamientos estudiados en los tres huertos escolares-familiares en el CBTa 191 de Tecoaapa, Gro. Los cultivos que se establecieron fueron chile serrano y chile jalapeño, dentro de una casa sombra que proporciona condiciones controladas, así como acolchado plástico y riego por goteo, el cultivo de calabacita se estableció únicamente con acolchados plásticos y riego por goteo, sin las condiciones controladas de los huertos anteriores.

Cada uno de los tratamientos se conformó por una población de 28 plantas por repetición en cada tratamiento. En la información de la tabla 1, refiere a la incorporación en cada surco de la cantidad de lombricomposta correspondiente a cada tratamiento, esto nos permite determinar el efecto que genera el abono orgánico en las distintas etapas fenológicas de los cultivos.

Los cultivos fueron tratados en su totalidad con el riego por goteo, en el que cada 3 días se aplicó 25% de lixiviado de lombricomposta como complemento de la fertilización.

El intento de manejar este sistema de producción como cultivos meramente orgánicos (sin el uso de agroquímicos), no tuvo el éxito esperado. Ya que en la etapa fenológica de producción de frutos, se presentaron plagas que no se controlaron con repelentes naturales de manufactura casera, ni con la aplicación de productos con régimen orgánico ara uso en la agricultura de este tipo, con lo que se manejó la información como producción de hortalizas en sistemas semi orgánicos, por el hecho de no cumplir al 100% con lo propuesto.

### Resultados

Se ha estudiado por parte cuantitativa los efectos de los abonos orgánicos como la lombricomposta y los lixiviados de la lombricomposta en las distintas etapas fenológicas de los cultivos establecidos. De la misma forma, se llevó a cabo un análisis de las dos competencias más importantes que se desarrollaron en este estudio.

Como competencia genérica se estudió la competencia **Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables, en sus atributos** -Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional. -Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente y -Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.; y en la competencia profesional se desarrolló la **Competencia profesional 7: Maneja cultivos regionales dadas las situaciones:** -Realizando las labores de mantenimiento del cultivo: riegos, fertilización, control de malezas y aporques, -Realizando el control fitosanitario del cultivo: plagas, enfermedades, daños físicos, daños atmosféricos y daños mecánicos, Realizando las labores especiales al cultivo: tutoreo, podas, injertos y sombreado, Selecciónando la maquinaria, materiales, equipos y utensilios y -Cumpliendo con las normas sanitarias y de buenas prácticas.

Para la evaluación de la competencia profesional se analizaron los diferentes procesos del sistema de producción desde sus habilidades, capacidades, desempeño y el requisito más indispensable en un joven estudiante, la cualidad de la actitud dentro de sus aspectos afectivos.

### Estudio de campo:

Uno de los parámetros más importantes en el rendimiento de los cultivos, y que determinan la efectividad de los procesos de producción utilizados durante el ciclo de cultivo, es el rendimiento total, por planta y por metro cuadrado, lo que nos permite emitir de ellos las recomendaciones a los productores o incorporarlos a las estrategias de enseñanza en la carrera de Técnico Agropecuario en los planteles de nuestro subsistema, dentro de los Módulos Profesionales 2 y 5, respectivamente; estos módulos profesionales están dirigidos a la enseñanza de la relación agua-suelo-planta y al proceso de producción en nivel medio.

Observamos que el agregar abonos orgánicos en el suelo durante la preparación del mismo, permite aportar conforme el tiempo transcurre los nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo del cultivo, de esta forma, y en relación a los resultados es muy acertado describir que esta técnica es benéfica si comparamos los problemas que suele presentar el suelo debido al uso intensivo y generalizado con fertilizantes químicos, los cuales empobrecen a este sistema de nutrición natural; ante esto, la adición de abonos orgánicos reconoce su regreso a la sustentabilidad del agrosistema mejorando la vida microbiana, fertilizando el suelo y manteniendo un rendimiento alto y perdurable (Zúñiga, 2014; pág. 97).

Tratamiento	Rendimiento total	Rendimiento por planta	Rendimiento por metro cuadrado
10 kg de lombricomposta	17.3 kg	0.7208 kg	3.363 kg
20 kg de lombricomposta	23.65 kg	0.9854 kg	4.5328 kg
30 kg de lombricomposta	27.4 kg	1.1416 kg	5.2513kg
40 kg de lombricomposta	38.82 kg	1.6175 kg	7.4405 kg

Tabla 2. Efecto de la adición de la lombricomposta en el rendimiento del cultivo de calabacita.

La calidad de las calabacitas se basa en la uniformidad de forma, en lo tierno de la piel y del tejido interno, en la firmeza global, en el brillo de la piel y en la buena apariencia del tallo residual (bien cortado e intacto). La forma (característica de cada tipo o variedad) uniforme es un importante factor de calidad así como la ausencia de frutos retorcidos o con otros defectos por crecimiento desproporcionado. El tamaño no está incluido en los grados de calidad de las normas estadounidenses pero en los contratos comerciales puede especificarse un diámetro o una longitud mínima, máxima o ambas. Otros factores de calidad son ausencia de defectos de crecimiento y manejo (manchado, cortaduras, magulladuras, abrasiones y picaduras), de pudriciones y de amurallamientos en las variedades verde oscuro (Casaca, 2005). Los resultados dan pauta a mantener conclusiones firmes relacionadas a la implementación de este sistema de producción que puede ser dispersado a la comunidad productora de la región a través de las instancias internas del plantel (Departamento de Vinculación con el Sector Productivo). La tabla 3, describe las diferencias encontradas estadísticamente, en ellas se concluye la mejor aportación del abono como complemento del suelo.

Tratamiento	Diámetro ecuatorial en cm		Longitud de fruto en cm	
	Media		Media	
3: 30 kg lombricomposta	44.273750	<b>a</b>	126.705002	<b>a</b>
1: 10 kg lombricomposta	44.195000	<b>a</b>	125.429993	<b>a</b>
2: 20 kg lombricomposta	41.343750	<b>ab</b>	123.173744	<b>a</b>
4: 40 kg lombricomposta	33.770000	<b>b</b>	106.663750	<b>b</b>

Tabla 3. Comparación de medias de las variables diámetro ecuatorial y longitud de frutos de calabacita. *Las medias con las mismas literales son estadísticamente iguales entre sí a prueba de Tukey 0.05.*

Las bondades de la lombricomposta en la adición al suelo, permiten observar su efecto en las diferentes etapas fenológicas de los cultivos, en este caso, la tabla 4 describe las significancias encontradas en la comparación de resultados en la variable rendimiento. En ambas variables se observan diferencias significativas en sus análisis de varianza, por consecuencia, al practicarles las pruebas de Tukey respectivas, se discute una comparación de medias con diferencias estadísticamente marcadas, siendo los tratamientos 4 con 40 kg de aportación al suelo de abono orgánico el que nos arroja los mejores rendimientos. La importancia de implementar técnicas de producción agrícola enfocadas al uso eficiente de los recursos que tiene hacia una agricultura sostenible. En este sentido, la aplicación de abonos orgánicos, son alternativas que pueden emplearse en la producción agrícola (Rodríguez, 2016; Pp. 136-137).

Rendimiento por metro cuadrado cultivo de chile serrano por kilogramo de fruto			Rendimiento por metro cuadrado cultivo de chile serrano por kilogramo de fruto		
Tratamiento	Media		Tratamiento	Media	
4: 40 kg lombricomposta	5.711750	<b>a</b>	4: 40 kg lombricomposta	5.277500	<b>a</b>
3: 30 kg lombricomposta	5.487225	<b>a</b>	2: 20 kg lombricomposta	4.4800	<b>b</b>
2: 20 kg lombricomposta	4.682175	<b>b</b>	3: 30 kg lombricomposta	4.463500	<b>b</b>
1: 10 kg lombricomposta	3.578000	<b>c</b>	1: 10 kg lombricomposta	3.846900	<b>b</b>

Tabla 4. Comparación de medias de las variables rendimiento por metro cuadrado del cultivo de chile. *Las medias con las mismas literales son estadísticamente iguales entre sí a prueba de Tukey 0.05.*

### Desarrollo de competencias (genérica 11 y Profesional 7):

Medina, Sánchez y Pérez (2012; pág. 134), hacen mención que las competencias son logros valiosos fundados en la combinación y el dominio de nuevos saberes, estilos de prácticas y actitudes- valores considerados deseables y formativos que alcanzan una síntesis armoniosa para conformar lo más adecuado para las personas y para tomar las decisiones que les permitan construir su proyecto vital, aportar soluciones a los problemas profesionales e implicarse en la mejora de las organizaciones y la sociedad en un mundo necesitado de una conciencia ciudadana y del desarrollo de una cultura globalizadora.

SEP-CECYTE (2017; pág. 17), destaca el hecho de que las competencias genéricas son transversales a todos los componentes de formación y programas de acompañamiento, sin embargo para efectos de su evaluación y registro, se ha considerado pertinente asignar un actor específico, con la finalidad de asegurar el perfil del egresado de la educación media superior. Sin embargo, esta propuesta no debe interpretarse como rígida e inflexible, cada plantel podrá ajustar las competencias y atributos que desarrollara en cada asignatura o módulo profesional, pero deberá de atender el desarrollo de todas competencias genéricas. El registro de las competencias se realizará al finalizar el semestre, mismo que deberá llevarse en el sistema de Control Escolar diseñado para tal efecto tomando como base la Guía para el registro, evaluación y seguimiento de las competencias genéricas editado por COPEEMS.

Pons, Tintoré y Balaguer (2012; pág. 4), mencionan que la utilización de la rúbrica permite que el estudiante pueda situarse en el nivel de desarrollo en el que se encuentra y a la vez visualizar el camino que debe seguir para poder mejorar, por lo tanto, el estudiante como aprendiz construye el conocimiento concreto en relación al desarrollo de la asignatura, y a la vez puede descubrir y reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje, es decir, se introduce en un proceso metacognitivo a partir de la reflexión profunda y el pensamiento crítico (Sursock y Smidt, 2010). Además permite el traspaso progresivo del control y la responsabilidad de la actividad del profesorado hacia el estudiante, de modo que el focus de la acción recae progresivamente en el propio estudiante como protagonista de su proceso. Del mismo modo, que facilita a los profesores que puedan mejorar la calidad de su enseñanza al enfatizar y precisar los detalles particulares que consideren más pertinentes para garantizar trabajos de excelencia. En conclusión, la rúbrica es un elemento que potencia el feedback continuo para mejorar el proceso formativo en ambos sentidos, para el profesorado y para el estudiante.

Los diversos autores señalan como estudiantes con competencias desarrolladas aquellos que al evaluar los criterios de desempeño de cada uno de los atributos en los niveles de logro, se encuentran en los siguientes valores de colorimetría como lo marca SEP-CECYTE (2017; pág. 18):

Valores	Color
Aun no la ha desarrollado	Rojo
En vías de desarrollo	Amarillo
desarrollada	Verde

Tabla 5. Descripción del nivel de logro en los atributos de la evaluación de competencias, conforme a colorimetría establecida.

El desempeño de los estudiantes ha sido satisfactorio en la evaluación de sus competencias, de esta forma, los docentes corresponden a determinar los distintos procesos de evaluación con la finalidad de conducir al estudiante hacia un nivel de logro de desarrollo en el desempeño de sus propias competencias.

La aplicación de la rúbrica en el proceso de evaluación permitió obtener la información que a se describe en la tabla 6, referente a si valor en el nivel de logro, ya sea en los atributos de la competencia genérica 11 o, en las situaciones que comprenden la competencia profesional 7 denominada: **maneja cultivos regionales**.

Competencia	Valores	Color
Genérica 11: Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables	Desarrollada	Verde
Competencia profesional 7: Maneja cultivos regionales.	Saberes	Desarrollada
	Conocimientos	Desarrollada
	Prácticas	Desarrollada
	Actitudes	En vías de desarrollo
	Habilidades	Desarrollada
	valores	Desarrollada

Tabla 6. Resultado de la evaluación de las competencias en los estudiantes participantes de la investigación.

La información emitida por la tabla anterior corresponde al actuar de los estudiantes participantes, los estudiantes en su andar por los primeros 5 semestres de su formación como Técnicos Agropecuarios, adquieren una serie de competencias, las profesionales que le dan el extra a su preparación en el nivel medio superior, le imponen ese plus a su formación tecnológica; sin embargo, se observa que los temas relacionados a la responsabilidad, o referente a su actitud ante el trabajo, está por demás muy lejos de ser desarrollada, esto como consecuencia de la etapa en la que se encuentran viviendo, es la que existe entre la transición de la adolescencia a la juventud (no considerado aún como adulto).

### Comentarios Finales

COPEEMS (2016) hace mención que los niveles de logro deben estar referidos al cumplimiento de los criterios de evaluación; en donde el docente deberá tener claridad de los criterios para las evidencias de conocimiento, de producto y actitud. Dada la respuesta de los criterios estudiados y del nivel de logro de la competencia, y considerando a COPEEMS (2016), en el criterio de conocimientos y habilidades, los instrumentos de evaluación utilizados los ubican con tercer nivel, significa que los jóvenes son capaces de integrar la habilidad o destreza en su formación; en el criterio

de actitudes, los resultados colocan como logro de tercer nivel, lo cual debe mejorar su desempeño ante la falta de responsabilidad en el proceso de producción de las prácticas culturales en los cultivos establecidos.

### Referencias

- Casaca, A. D., 2005. Guías tecnológicas de frutas y vegetales. ECAG. Escuela Centroamericana de Agricultura y ganadería. Costa Rica. Pág. 3-9.
- CEIDA (1998). Centro de Educación e Investigación Didáctica Ambiental. Huerto escolar. Imprenta Luna. España.
- COPEEMS (2016). Guía para el registro, la evaluación y el seguimiento de las competencias genéricas. Consultado el 2 de marzo de 2016 en [http://www.copeems.mx/docs/guia\\_copeems.pdf](http://www.copeems.mx/docs/guia_copeems.pdf)
- Corral Verdugo, Víctor (1998). "Aportes de la psicología ambiental en pro de una conducta ecológica responsable", en Guevara Javier *et al.* (coord.) *Estudios de Psicología ambiental en América Latina*, Ciudad de México: unam/conacyt/buap, pp. 71-95.
- Domínguez, J., Lazcano, Cristina y Gómez-Brandón, María. (2010). Influencia del vermicompost en el crecimiento de las plantas. Aportes para la elaboración de un concepto objetivo. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) Número Especial 2 359-371. España.
- Espejel, R., A. y Flores, H., A. 2012. Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel medio superior. *Puebla-Tlaxcala, México*. Revista Mexicana de Investigación Educativa. Vol. 17, NÚM. 55, PP. 1173-1199 (ISSN: 14056666).
- Excelencia Educativa, A.C. (sf). La evaluación por competencias. Tecnológico de Monterrey. Recuperado de: [http://www.cca.org.mx/apoyos/cu095/1\\_m6.pdf](http://www.cca.org.mx/apoyos/cu095/1_m6.pdf) el 31 de julio de 2020.
- García, Eduardo (2003). "Los problemas de la educación ambiental: ¿es posible una educación ambiental integradora?", *Revista Investigación en la escuela* (España) núm. 46, octubre, pp. 1-21
- Medina, R.A; Sánchez, R.C. y Pérez, N. E. (2012). Evaluación de las competencias genéricas y profesionales de los estudiantes. Revista Innovación Educativa. Vol. 12 núm. 58 | enero-abril, 2012.
- Morato, G. J. A. y Tutor, I. D (2006). Sembrar Educación Ambiental *Claves para la integración del huerto escolar como recurso educativo en la Educación Secundaria Obligatoria*. GUÍA DIDÁCTICA Y MANUAL PARA PROFESORES. Junta de Castilla y León.
- Navarro, R. y Garrido, S. (2006). "Construyendo el significado del cuidado ambiental: un estudio de caso en educación secundaria", *Reice. Revista electrónica iberoamericana sobre calidad eficacia y cambio en educación* (España), vol. 4, núm. 1, pp. 52-70. Disponible en: <http://www.redalyc.uaemex.mx/pdf/551/55140106.pdf>
- Pons, M. C; Tintoré, E.M. y Balaguer, F.M.C. (2012). Guía para evaluar competencias genéricas y específicas de titulación: rúbricas en la Facultad de Educación. Recuperado el 16 de mayo 2020 de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6014453>
- Rodríguez, S.A. (2016). Papel de la MO sobre las propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo. *Revista de Riego*. 14(88), 136-139.
- SEP-CECYTE. (2017). Guía para el registro, seguimiento y evaluación del logro de competencias genéricas. Recuperado de: [http://www.itace.edu.mx/wp-content/uploads/sites/76/2017/09/guia-regis.eval\\_com\\_gener\\_v2-16-final-2017.pdf](http://www.itace.edu.mx/wp-content/uploads/sites/76/2017/09/guia-regis.eval_com_gener_v2-16-final-2017.pdf), día 18 de mayo 2020.
- Zúñiga., R. (2014). Materia orgánica sustentabilidad del agrosistema. *Revista de Riego*. 12(72), 94-97.

### Notas Biográficas

El **M.C. Jorge Alberto Ramírez Leyva**, es ingeniero en Irrigación y Maestro en Ciencias en Horticultura (área de hortalizas) por la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro de Saltillo, Coahuila. Maestro en Ciencias en el Desarrollo de las competencias Docentes por el Instituto Universitario de Puebla campus Morelia. Cuenta con estudios de Doctorado en Educación (doctorante) por el Instituto de Estudios Universitarios de Puebla campus Chilpancingo. Docente investigador de la UEMSTAyCM. Actualmente Auxiliar Académico de la UEMSTAyCM en el Estado de Guerrero y Responsable del Área Académica de la misma dependencia. Ha participado en los Congresos Nacionales e Internacionales de la DGETA y de la Universidad Autónoma de Chapingo y en los Foros de Investigación para el Desarrollo del Estado de Guerrero por invitación del COECYTEG.

El **Ing. Edwing Portillo Vega** es Ingeniero en Parasitología Agrícola por la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro de Saltillo, Coahuila. Docente del CBTA No. 191 de Tecoaapa, Guerrero. Actualmente se desempeña como Jefe del Departamento de Servicios Escolares. Participa activamente en proyectos de innovación educativa en el plantel. Desempeña funciones de Asistente de la Dirección de Ecología y Medio Ambiente del H. Ayuntamiento de Tecoaapa, Gro.

El **Ing. Edwin Nava Gallardo** es Ingeniero en Administración de Empresas Agropecuarias por la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro de Saltillo, Coahuila. Docente del CBTA No. 191 de Tecoaapa, Guerrero. Actualmente se desempeña como Jefe del Departamento de Sistemas de Producción. Participa activamente en proyectos de innovación educativa en el plantel.

La **C. Yaritzi Ximena Ramírez Leyva** es estudiante de la carrera de Ingeniero en Producción en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro de Saltillo, Coahuila.

# PLAN DE TRABAJO PARA LA REACREDITACIÓN DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TEHUACÁN

M.E. Eduardo Osbaldo Ramírez Vaquero<sup>1</sup>, M.I. Carlos Gabriel Vargas Gutiérrez<sup>2</sup>, Dr. Javier Martín García Mejía<sup>3</sup>, M.I. Gerardo Ramírez Tobón<sup>4</sup>, Lic. Octavio Alejandro Rodríguez Yelmi<sup>5</sup>, y Estudiante Diana Laura Cerecedo Alarcón<sup>6</sup>

**Resumen**—El siguiente artículo presenta el Plan de Trabajo para la reacreditación de la carrera de Licenciatura en Administración, en el Instituto Tecnológico de Tehuacán recopilando la documentación e información necesaria para responder a cada uno de los indicadores que se requieren, durante la evaluación se realiza un análisis de la instrumentación emitida por el organismo acreditador CACECA (Consejo de Acreditación de Ciencias Administrativas, Contables y Afines), con la cual se mejorará el funcionamiento académico del departamento de Ciencias Económico-Administrativas de dicho instituto.

**Palabras clave**—Evaluación, organismo acreditador, reacreditación, acreditación, CACECA (Consejo de Acreditación de Ciencias Administrativas, Contables y Afines).

## INTRODUCCIÓN

La acreditación es una evaluación y certificación por parte de un agente externo reconocido globalmente como organismo acreditador, que busca garantizar la calidad de los programas académicos en la Instituciones de Educación Superior a través de estándares de calidad y mecanismos de mejora continua; mediante un proceso de revisión de los programas académicos y que son evaluados con base en estándares y criterios previamente establecidos, el proceso es llevado por un organismo externo reconocido como CACECA.

CACECA es parte del Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES), asociación civil que actúa como instancia autorizada por el Gobierno Federal a través de la Secretaría de Educación Pública. Además, es uno de los tres miembros que pertenecen a la Red Internacional de Agencias de Aseguramiento de Calidad en la Educación Superior (INQAAHE por sus siglas en inglés) de la UNESCO.

En México el proceso de acreditación es voluntario, solicitado por la institución de Educación Superior al organismo acreditador. Por esto, la acreditación en si es un indicador mismo que tiene como compromiso ofrecer programas académicos de calidad.

El proceso de acreditación por su fundamentación de mejora continua, tiene como característica su temporalidad. La acreditación CACECA tiene una duración de 5 años, con dos revisiones durante este lapso para darle seguimiento al avance realizado.

La reacreditación de la carrera de Licenciatura en Administración, en el Instituto Tecnológico de Tehuacán, en el departamento de Ciencias Económico-Administrativas está programada para el periodo del semestre (agosto-diciembre de 2020). Consiste en recabar información y documentos que requiere el organismo acreditador Consejo de Acreditación de Ciencias Administrativas, Contables y Afines (CACECA) para realizar el proceso de re acreditación.

<sup>1</sup> El M.E. Eduardo Osbaldo Ramírez Vaquero es Profesor adscrito al Departamento de Ciencias Económico Administrativas (CEA) del Instituto Tecnológico de Tehuacán (IT Tehuacán), Puebla, México. [lalovaquero@hotmail.com](mailto:lalovaquero@hotmail.com)

<sup>2</sup> El M.I. Carlos Gabriel Vargas Gutiérrez es Profesor adscrito al DCEA del IT Tehuacán en el área de CEA. [vargasgtzyasoc@hotmail.com](mailto:vargasgtzyasoc@hotmail.com)

<sup>3</sup> El Dr. Javier Martín García Mejía es Profesor adscrito a la DEPI del IT Tehuacán en la MA y en la MII. [posgrados10@hotmail.com](mailto:posgrados10@hotmail.com)

<sup>4</sup> El M.I. Gerardo Ramírez Tobón es Profesor adscrito al DCEA del IT Tehuacán en el área de CEA. [gerardoramirez62@gmail.com.mx](mailto:gerardoramirez62@gmail.com.mx)

<sup>5</sup> El Lic. Octavio Alejandro Rodríguez Yelmi es Profesor adscrito al DCEA del IT Tehuacán en el área de CEA. [poetayelmi@gmail.com](mailto:poetayelmi@gmail.com)

<sup>6</sup> La C. Diana Laura Cerecedo Alarcón es alumna de la Licenciatura en Administración que se imparte en el IT Tehuacán. [diana\\_970823@hotmail.com](mailto:diana_970823@hotmail.com)

El propósito de este proyecto es trabajar en equipo y a la vez apoyar al Departamento de Ciencias Económico-Administrativas para así alcanzar el objetivo planeado, la re acreditación de la Carrera de Licenciatura en Administración. Con el paso del tiempo, el Instituto Tecnológico de Tehuacán ha hecho muchas mejoras en personal académico, áreas de conocimiento específicas fundamentales para la carrera, infraestructura, proceso administrativo, etc.

### ***¿QUÉ EVALÚA LA ACREDITACIÓN CACECA?***

Por medio de un comité evaluador altamente capacitado, se evalúan 10 categorías del programa académico:

- Personal académico
- Estudiantes
- Plan de estudios
- Evaluación del aprendizaje
- Formación integral
- Servicios de apoyo
- Vinculación-extensión
- Investigación
- Infraestructura
- Equipo y gestión

### ***PROCESO DE LA ACREDITACIÓN***

El proceso de acreditación por su fundamentación de mejora continua, tiene como característica su temporalidad. La acreditación CACECA tiene una duración de 5 años, con dos revisiones durante este lapso para darle seguimiento al avance en el programa de mejora continua.

1. Capacitación de Pares Evaluadores. Los responsables de la Acreditación por parte del organismo reciben un Curso-Taller de tres días en los que aprenden a utilizar el instrumento de acreditación.
2. Solicitud. Una vez que la capacitación ha concluido, la Institución externa elabora una solicitud formal dirigida al presidente de CACECA, para someterse al proceso de Acreditación.
3. Pago. Se realiza el pago del proceso de Acreditación.
4. Autoevaluación. Los responsables que han sido capacitados en el Curso- Taller de Pares Evaluadores realizan una autoevaluación del programa académico con dos finalidades: reunir las evidencias que solicita la acreditación e identificar las fortalezas y áreas de mejora.
5. Visita del Comité Evaluador. Evaluadores externos a la Institución realizan una visita para realizar la evaluación. Para ello, utilizan las evidencias reunidas en el proceso de autoevaluación.
6. Dictamen. Una vez concluida la visita, el Comité Dictaminador CACECA emite el Dictamen que puede ser “Acreditado” o “No Acreditado”.

**Seguimientos.** En las visitas se da seguimiento al avance de las recomendaciones emitidas en el proceso de acreditación.

¿Cuánto tiempo es vigente la acreditación CACECA?

El proceso de acreditación por su fundamento de mejora continua, tiene como característica su temporalidad. La acreditación CACECA tiene una duración de 5 años, con dos revisiones durante este lapso para dar seguimiento al avance en el programa de mejora continua.

La primera revisión que se efectúa en el periodo que dura la acreditación se otorga un dictamen en el cual se dan las observaciones que se encontraron deficientes, las cuales se toman como prioridad para su segunda revisión, en la cual al ser cumplidas se mantiene un control interno para que al culminar el lapso y se vuelva a solicitar la re acreditación si se cubran todos los rubros que pide el manual, de esta manera, se asegura que la autoevaluación finalice con el distintivo de acreditación.

## **JUSTIFICACIÓN**

Se realizó un análisis del instrumento de evaluación emitido por CACECA. En la siguiente visita de seguimiento la Institución se presentará el 100% de cumplimiento de las 13 recomendaciones que fueron emitidas en el dictamen, y así demostrar que el Instituto Tecnológico cumple con diversos estándares de calidad académica necesarios para impartir estudios sobre la carrera de Licenciatura en Administración. Esto con el fin de beneficiar tanto al alumnado y a los Docentes.

La Visión del Instituto Tecnológico de Tehuacán, es muy clara: “Ser una Institución de Educación Superior consolidada de clase nacional e internacional, con excelencia académica, calidad en todos sus procesos y sus educandos, competitiva, líder en la región, con posicionamiento inmejorable en la mente de sus clientes y toda la sociedad.”

Por lo que, en nuestra posición, hemos aceptado el compromiso de participar en la realización de los trabajos pertinentes a la Reacreditación de la carrera de Licenciatura en Administración.

Sabedores que estamos inmiscuidos de forma responsable y profesional, en una serie de actividades que permitirán, a quienes tienen de alguna forma participación en esta carrera, cumplir con las normas establecidas por el organismo acreditador CACECA. Lo que comprende la evaluación, diagnóstico y acreditación, para luego dar seguimiento a los criterios y parámetros de calidad.

La posibilidad de Reacreditación que pueda otorgarse, por parte de CACECA, tiene como objetivo el reconocer pública y formalmente que se cumple con criterios de calidad, fomentando la mejora continua a través de las recomendaciones que formulan para aplicarse en los procesos de formación de los estudiantes de la Licenciatura en Administración.

Finalmente, entre mejor se cumpla el perfil de la Licenciatura en Administración, con los que nos propondrá la Reacreditación, mayor será la posibilidad de rendimiento de los alumnos egresados de nuestra Institución.

### **OBJETIVOS DE LA ACREDITACIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS:**

- Reconocimiento público de la calidad de los programas académicos de las instituciones de educación superior e impulso a su mejoramiento.
- Fomentar a las instituciones de educación superior, a través de sus programas académicos, como parte de una cultura de mejora continua.
- Contribuir a que los programas dispongan de recursos financieros y de los mecanismos idóneos para asegurar la realización de sus propósitos.
- Propiciar que el desempeño de los programas académicos alcance parámetros de calidad nacional e internacional.
- Fomentar la comunicación e interacción entre los sectores de la sociedad en busca de una educación de mayor calidad y pertinencia social.
- Promover los cambios significativos en las instituciones y en el sistema de educación superior acordes con las necesidades sociales presente y futuras.
- Lograr que las instituciones y sus entidades académicas cumplan con su misión y sus objetivos.
- Proveer a la sociedad información sobre la calidad de los programas educativos de nivel superior.

### **OBJETIVO DEL PROYECTO:**

Desarrollar las actividades necesarias para lograr la re acreditación de la carrera de Licenciatura en Administración del Instituto Tecnológico de Tehuacán, y así demostrar que la Institución cumple con los estándares de calidad académica para la formación de sus estudiantes.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar los indicadores del instrumento de evaluación.
- Trabajar conjuntamente con los departamentos del Instituto para la recolección de información.
- Cumplir con las recomendaciones de evaluación emitidas por CACECA para la re acreditación del programa académico.

- Desarrollar estrategias para el cumplimiento de los indicadores emitidos por CACECA.

### **AVANCE DE LOS INFORMES**

En este tema se tiene como finalidad contrastar el avance que realizó el área de Licenciatura en Administración del departamento de ciencias económico-administrativas dentro del Instituto Tecnológico de Tehuacán, al hacer comparativa de los dos dictámenes que se realizaron en las respectivas revisiones; de las cuales se encontraron diversas deficiencias y se hicieron observaciones que se cubrieron con forme a lo solicitado en cada revisión.

Con el fin de tener un mejor programa académico y tener una excelente calidad educativa, se hace una autoevaluación para sacar las fortalezas y áreas de mejora que se necesitarán, para así lograr el cien por ciento de los puntos a evaluar respecto al manual brindado a los responsables que fueron capacitados y de esta manera poder lograr la próxima Re acreditación.

El comité evaluador en su próxima visita a la institución desempeñará su labor con base en el manual y corroborará que toda información brindada por parte de los auto evaluadores, con la cual se cubrió cada uno de los rubros, sea fidedigna y congruente con las respuestas escritas en el manual expedido por CACECA.

Se tomarán en cuenta todas las evidencias recabadas para la obtención de la re acreditación, así también, se dará prioridad en los puntos que fueron deficientes en las anteriores revisiones, para así alcanzar la puntuación con la finalidad de obtener la re acreditación otorgada por CACECA.

### **DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO**

#### *Metodología*

Esta investigación es de carácter descriptivo, el propósito principal es efectuar la reacreditación de la carrera de Licenciatura en Administración solicitada por el Instituto Tecnológico de Tehuacán y siendo evaluada por CACECA.

### **COMENTARIOS FINALES**

La finalidad de este artículo, es conocer el organismo acreditador CACECA y a su vez destacar la importancia que tiene la realización de una acreditación en las instituciones educativas, debido a que se otorgan mejoras académicas en la institución evaluada; ppermitiendo conocer las ventajas de evaluar las categorías contenidas en la instrumentación proporcionada por CACECA dando oportunidad para mejorar cada una de dichas categorías.

Cabe destacar que debido a la contingencia causada por el COVID-19, el organismo acreditador CACECA aún no ha podido realizar la evaluación para la reacreditación de la carrera de Licenciatura en Administración, pero sin duda será de gran utilidad para lograr una mejora continua en el departamento de Ciencias Económico-Administrativas en el Instituto Tecnológico de Tehuacán.

### **CONCLUSIONES**

La investigación aquí presentada, permitió realizar conocimientos de lo que es y cómo se lleva a cabo una acreditación y tiene como finalidad de no solo certificar las carreras, sino de crear nuevas oportunidades de mejora para las instituciones.

Se resalta que el beneficio principal de la acreditación es otorgar una amplia reputación a las instituciones que la llevan a cabo.

La acreditación fortalece las oportunidades laborales y profesionales de los estudiantes que egresarán del programa académico de la Licenciatura en Administración y posicionarán a la Institución en un nivel educativo de excelencia.

Además de concientizar y motivar a los maestros y alumnos, a participar en los proyectos y apoyos que la Institución tiene como las becas para movilidad estudiantil, las cuales serán nuevas experiencias que los alumnos podrán tener y que les generarán beneficios en su preparación como futuros profesionistas, y aumentarán las posibilidades de que los empleadores prefieran contratar a egresados de dicha Institución, por otro lado motivar a los docentes del área para participar en proyectos de investigación e intercambio, de igual manera para que se sigan preparando profesionalmente y que sean reconocidos no sólo en la región sino también a nivel nacional.

### **Personal académico:**

Contratar al aspirante que reúna los perfiles para cada una de las asignaturas; realizar un diagnóstico por docente derivado de las evaluaciones que se realizan para atender las necesidades de formación y actualización docente en coherencia con el plan de estudios. Comisionar al profesorado de tiempo completo para su participación en congresos, foros, conferencias, etc.

### **Estudiantes:**

Realizar el seguimiento permanente de la trayectoria académica de los estudiantes y así poder canalizarlos en los diversos programas de apoyo; con este seguimiento podemos orientar a los estudiantes próximos a egresar, en sus trámites y cumplimiento de requisitos para la obtención del título, mantener actualizados los índices de deserción y titulación por semestre para efectos de la re acreditación.

### **Servicios de apoyo para el aprendizaje:**

Asignar de manera oficial a todos los profesores de tiempo completo la actividad de tutoría complementándola con un curso para la aplicación correcta de este programa, con el fin de fortalecer el apoyo a los estudiantes.

Actualizar el acervo bibliotecario con las referencias solicitadas por el profesorado para complementar el aprendizaje de los alumnos.

### **Referencias**

CACECA (s.f.). Obtenido del Consejo de Acreditación en Ciencias Administrativas, Contables y Afines: [www.caceca.org](http://www.caceca.org)

### **Notas Biográficas**

El M.E. Eduardo Osbaldo Ramírez Vaquero estudió la maestría en Educación en el Centro Universitario de Tehuacán y la Licenciatura en Contaduría en el Instituto Tecnológico de Tehuacán (IT Tehuacán), es profesor en la carrera de Licenciatura en Administración, está adscrito al Departamento de Ciencias Económico Administrativas (DCEA) como Catedrático y Secretario de Academia en Licenciatura en Administración. El M.I. Carlos Gabriel Vargas Gutiérrez tiene la Maestría en Impuestos por el Instituto de Estudios Universitarios, está adscrito al Departamento de Ciencias Económico Administrativas (DCEA) como Catedrático.

El Dr. Javier Martín García Mejía, es Dr. en Pedagogía por la UPAEP, está adscrito al Departamento de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPI) del IT Tehuacán, es presidente del Consejo de la maestría en Administración y colabora en el depto. de Ciencias Económico Administrativas del IT Tehuacán.

El M.I. Gerardo Ramírez Tobón tiene la Maestría en Impuestos por el Instituto de Estudios Universitarios, está adscrito al Departamento de Ciencias Económico Administrativas (DCEA) como Catedrático.

El Lic. Octavio Alejandro Rodríguez Yelmi tiene la Licenciatura en Pedagogía, por la Universidad Veracruzana está adscrito al Departamento de Ciencias Económico Administrativas (DCEA) como Catedrático.

La C. Diana Laura Cerecedo Alarcón, estudiante de la Licenciatura en Administración por el IT Tehuacán.

# IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO BASADO EN PLC PARA MEDIR LA PRODUCCIÓN DE UNA MÁQUINA BOBINADORA DE HILO

Danae Ramos Peña<sup>1</sup>, M.C. Jesús Medina Cervantes<sup>2</sup>, Dr. Rubén Villafuerte Díaz<sup>3</sup>,  
Dra. Erika Barojas Payán<sup>4</sup> y Dr. Victorino Juárez Rivera<sup>5</sup>

**Resumen**— Se implementó un sistema automatizado para medir la producción de una máquina bobinadora de hilo en una empresa del ramo textil. El sistema propuesto se compone de un PLC Logo, comunicación OPC DA y una interfaz gráfica desarrollada en Matlab, que muestra la producción de la máquina bobinadora de hilo. Para comprobar el funcionamiento del sistema propuesto, antes de su implementación en la máquina bobinadora real, se desarrolló una simulación en Matlab de dicha máquina, la cual envía las señales del proceso de bobinado al PLC Logo también mediante comunicación OPC DA. La otra forma, más sencilla, de comprobar el funcionamiento del sistema fue empleando botones pulsadores, que al presionarlos manualmente envían las señales a las entradas del PLC Logo, simulando las señales reales que envían los sensores de la máquina bobinadora real. Se comprobó satisfactoriamente el funcionamiento del sistema automatizado, el cual se puede extender a todas las máquinas bobinadoras de la empresa.

**Palabras clave**—Producción, PLC, Matlab, OPC DA, simulación.

## Introducción

La máquina bobinadora PS6 está diseñada para producir bobinas de hilo de coser para la industria en bobinado cerrado de precisión (SSM, 2001). En la figura 1 se muestra una fotografía de un grupo de máquinas bobinadoras PS6 de la empresa textil.

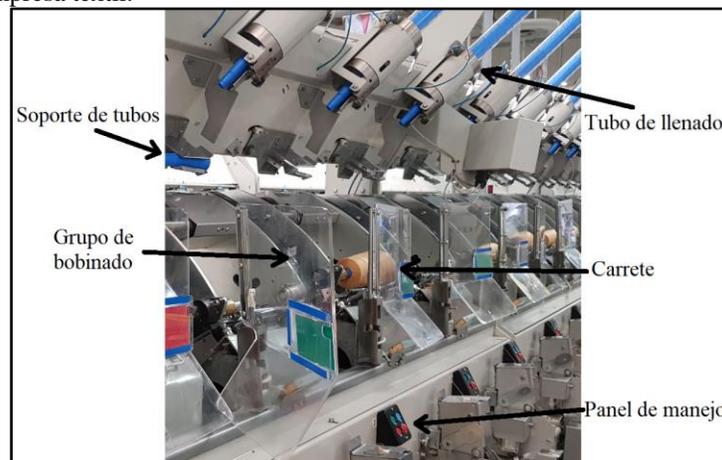


Figura 1. Máquinas bobinadoras PS6.

La empresa textil requiere conocer el nivel de producción de sus máquinas bobinadoras en tiempo real. El software de las máquinas de bobinado cuenta con la opción de conteo de carretes y tiempo de uso efectivo de las cabezas de bobinado, pero no registra los tiempos de paro. La información requerida por la empresa son los tiempos que utilizan las máquinas bobinadoras para realizar el encarretado de hilo, así como el número de carretes producidos y los tiempos de paro ocasionados por alguna falla.

<sup>1</sup> Danae Ramos Peña es Estudiante de la carrera de Ingeniería Mecánica en la Universidad Veracruzana, Ixtaczoquitlán, Veracruz, México. [danae.ramosp1301@gmail.com](mailto:danae.ramosp1301@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El M.C. Jesús Medina Cervantes es Profesor de Ingeniería Mecánica en la Universidad Veracruzana, Ixtaczoquitlán, Veracruz, México. [jmedina@uv.mx](mailto:jmedina@uv.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Rubén Villafuerte Díaz es Profesor de Ingeniería Eléctrica en la Universidad Veracruzana, Ixtaczoquitlán, Veracruz, México. [rvillafuerte@uv.mx](mailto:rvillafuerte@uv.mx)

<sup>4</sup> La Dra. Erika Barojas Payán es Profesora de Ingeniería Industrial en la Universidad Veracruzana, Ixtaczoquitlán, Veracruz, México. [ebarojas@uv.mx](mailto:ebarojas@uv.mx)

<sup>5</sup> El Dr. Victorino Juárez Rivera es Profesor de Ingeniería Industrial en la Universidad Veracruzana, Ixtaczoquitlán, Veracruz, México. [vijuarez@uv.mx](mailto:vijuarez@uv.mx)

El funcionamiento de la máquina bobinadora de hilo está dividido en tres etapas, las cuales se describen a continuación. En la primera etapa prepara un cono nuevo de forma automática. Para ello, el soporte de tubos gira desde su posición horizontal para recibir un cono nuevo del tubo de llenado. Un separador de mando neumático expulsa el cono y este queda colocado en el soporte de tubos. Esto ocurre momentos antes de que se termine un encarretado completo.

Cuando se concluye el encarretado inicia la segunda etapa, en la que se retira un carrete completo y se alimenta el cono nuevo al grupo de bobinado. Para ello, otro cilindro neumático se encarga de girar el puente de bobinado hasta cierto ángulo para liberar el cono lleno. Esto se logra mediante el accionamiento de otro cilindro neumático que separa la brida izquierda para liberar al cono lleno y este cae a la chapaleta del grupo de distribución, la cual gira hacia abajo depositando el carrete completo en la caja de bobinas, en la parte trasera de la máquina bobinadora. Enseguida, el puente de bobinado continúa girando hasta otro cierto ángulo para recibir el cono nuevo vacío. En este momento el soporte de conos gira nuevamente a su posición horizontal y la brida izquierda del grupo de bobinado es accionada por el cilindro neumático para que ambas bridas, izquierda y derecha, sujeten el cono nuevo. Por último, el puente de bobinado regresa a su posición inicial para comenzar un nuevo encarretado.

La tercera etapa es el proceso de encarretado. En el grupo de bobinado existe un anillo fijador colocado en la brida derecha (también llamada brida accionadora), el cual se encarga de cortar y sujetar el final del hilo antes de sujetar el nuevo cono vacío. Durante el proceso de bobinado, un potenciómetro registra el diámetro del carrete y un cilindro neumático controla la fuerza entre el carrete y el cilindro de apoyo. Cuando el carrete está cerca de completarse, comienza la primera etapa y el proceso continúa en forma cíclica.

La máquina bobinadora cuenta con un sensor óptico llamado guarda hilos, el cual detiene la cabeza de bobinado si: a) el hilo deja de moverse de un lado a otro, b) se rompe el hilo, o c) se acaba la bobina de alimentación. La cabeza de bobinado también se detiene si se acaban los conos del sistema de tubos. En cualquier caso, se activa de manera constante una lámpara roja indicadora localizada en el panel de manejo. El operador la desactiva pulsando una tecla roja entre 10 y 15 segundos, eliminando así el error y reiniciando el funcionamiento de la cabeza de bobinado (SSM, 2001).

### **Descripción del método**

Se desarrolló un sistema automatizado para medir la producción de una máquina bobinadora de hilo PS6. El sistema propuesto no es invasivo, se diseñó para que coexista con el sistema original de la máquina bobinadora PS6. El sistema consiste en un PLC Logo que recibe las señales de los sensores y actuadores de la máquina bobinadora, gestiona la información y la envía en tiempo real a un servidor OPC DA mediante una conexión ethernet. Se utilizó la versión de prueba del servidor OPC Matrikon para PLCs Siemens S7 (Honeywell International, 2020). El servidor OPC DA envía la información de manera inalámbrica por WiFi al cliente OPC DA conectado, el cual es una interfaz gráfica programada en Matlab que estará instalada en una computadora en la oficina del encargado de producción. La interfaz gráfica muestra los tiempos del proceso de encarretado, tiempos de paro cuando los haya, el número de carretes producidos y al mismo tiempo va almacenando los datos en un archivo de Excel, para generar un reporte en cualquier momento que el usuario lo desee. A continuación, se describe el desarrollo del simulador de la máquina bobinadora y el desarrollo del sistema automatizado.

#### *Simulación de la máquina bobinadora PS6*

Para probar el funcionamiento correcto del sistema automatizado y mostrar la solución propuesta antes de su implementación en la empresa, se desarrolló una simulación de la máquina bobinadora usando el software Matlab. El simulador suplente a la máquina bobinadora real y envía las señales del proceso de bobinado al PLC Logo mediante comunicación OPC DA.

Para elaborar el simulador de la máquina bobinadora PS6, primero se realizó un modelo tridimensional completo de dicha máquina mediante el software SolidWorks (Dassault Systemes, 2020). Cada parte de la máquina fue elaborada en un archivo independiente de tipo "Pieza" (extensión .SLDPRT). Se cambiaron los colores de algunas partes de la máquina con la finalidad de distinguirlas con mayor facilidad, ya que más del 90% de máquina es de color gris. Una vez que fueron elaboradas todas las partes, se procedió a ensamblarlas por grupos de funcionamiento, utilizando las herramientas de "Ensamblaje" de SolidWorks (extensión .SLDASM). Los grupos ensamblados fueron el grupo de almacén de tubos, el grupo de bobinado, el sistema de lubricación, el sistema de distribución de hilo y la estructura de soporte. Enseguida se procedió a combinar los cinco ensamblajes creados para formar la máquina bobinadora completa. Además, se utilizaron las herramientas de renderizado de SolidWorks para presentar el modelo final, tal como se ve en la figura 2.

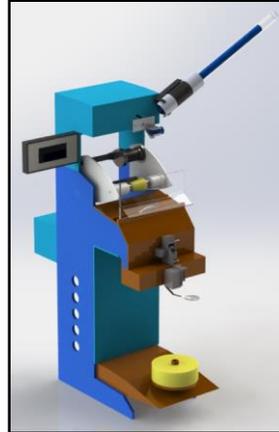


Figura 2. Renderizado de la máquina bobinadora PS6.

Por último, en SolidWorks se utilizó la instrucción “guardar como” para cambiar la extensión del archivo de .SLDASM a .WRL (VRML – Virtual Reality Modeling Language).

Un mundo virtual es un entorno creado para simular el comportamiento real de objetos y sistemas, con la finalidad de hacer pruebas. Se trata de un modelo de un sistema en tiempo real ejecutable en la computadora, lo cual permite la realización de pruebas anticipadas del software independientemente de si la máquina física ya está disponible o no. La puesta en marcha virtual ayuda a evitar errores en los sistemas reales y contribuye a la reducción considerable del tiempo y dinero empleados en la puesta en marcha posterior, cuando ya se cuenta con la máquina física (MathWorks, 2020).

El mundo virtual que se requiere mostrar es el modelo tridimensional de la máquina bobinadora que fue creado en SolidWorks. Para visualizar el mundo virtual se utilizó el software Matlab, por lo que se presentó un inconveniente debido a que SolidWorks convierte los archivos a la versión VRML 1.0 y Matlab sólo puede cargar los archivos VRML 2.0, también llamados VRML97 (Stolfi & Gálvez, 2010). Para eliminar este inconveniente se utilizó el software V-Realm Builder, el cual acompaña al toolbox de realidad virtual de Matlab. Aunque este software cuenta con diferentes herramientas para crear los mundos virtuales desde cero, los autores estábamos más familiarizados con SolidWorks, por ello V-Realm Builder se utilizó únicamente para convertir el archivo a la versión VRML 2.0 y para renombrar los nodos o elementos del mundo virtual que mostrarían movimiento.

Para convertir el archivo, en V-Realm Builder se carga el archivo con extensión .WRL que fue creado con SolidWorks y una vez cargado el archivo se usó la instrucción “guardar” o “guardar como” y se guarda con la misma extensión .WRL. Sin embargo, esta extensión pertenece ahora a la versión VRML 2.0. En la figura 3 se muestra una imagen de este proceso.

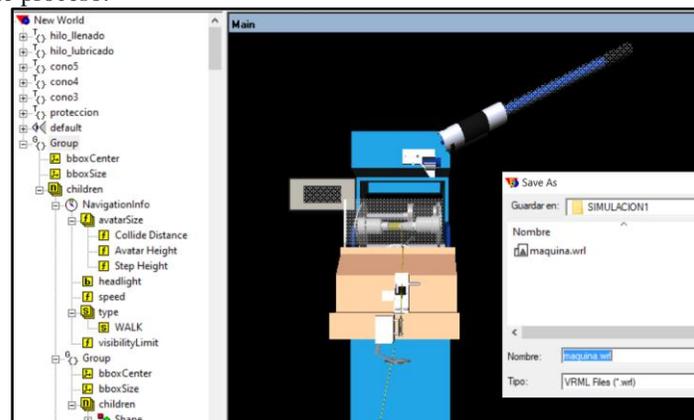


Figura 3. Cambio de versión de archivo .WRL.

Enseguida, se creó una interfaz gráfica utilizando la herramienta de Matlab llamada “guide” (graphical user interface design environment) (Marchand & Holland, 2003). Al guardar la interfaz gráfica se crean dos archivos, uno con extensión .fig que guarda la información del diseño de la interfaz, y otro con extensión .m para programar el

comportamiento de la interfaz. En este archivo se escriben los comandos para leer y mostrar el archivo .WRL de la máquina bobinadora de hilo y se crean los nodos de los elementos de la máquina que tienen movimiento.

También se programó el ciclo de funcionamiento de la máquina bobinadora PS6, con las tres etapas ya descritas. La programación realizada permite al simulador replicar los movimientos de la máquina bobinadora real. En la figura 4 se muestra un diagrama de flujo del programa realizado.

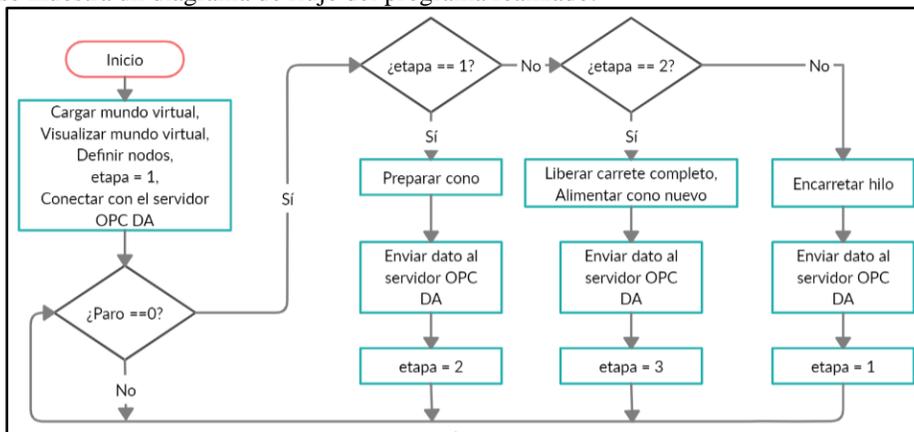


Figura 4. Diagrama de flujo del programa del simulador.

### Sistema automatizado

El sistema automatizado consta de dos partes, hardware y software. El hardware está constituido por un PLC Logo, el cual es un módulo lógico de bajo costo y cuenta con comunicación Ethernet y capacidad de comunicación con dispositivos de otras marcas mediante comunicación OPC UA (Siemens, 2020). El PLC Logo se conecta mediante conexión Ethernet a un servidor OPC DA. El PLC Logo recibe las señales eléctricas de los sensores y actuadores de la máquina bobinadora, gestiona la información y la envía al servidor OPC DA mediante comunicación Ethernet. El servidor OPC DA se encarga de enviar la información mediante WiFi a cualquier cliente OPC DA que se encuentre conectado.

La otra parte del sistema automatizado, el software, consiste en una interfaz gráfica desarrollada en Matlab. Esta interfaz gráfica se conecta como cliente OPC DA y recibe del servidor OPC DA los datos del proceso de la máquina bobinadora en tiempo real. La interfaz gráfica se encarga de mostrar los datos al usuario, además de almacenarlos en un archivo de Excel para generar los reportes de producción en cualquier momento que el usuario lo requiera. Como ya se mencionó, el funcionamiento del sistema automatizado se probó de dos formas diferentes, una fue mediante un simulador que envía los datos del proceso a un servidor OPC DA, el cual envía la información al PLC Logo a través de su conexión Ethernet y mediante WiFi a la interfaz gráfica conectada como cliente OPC DA. La otra forma fue utilizando botones pulsadores, los cuales envían las señales eléctricas simulando las señales de la máquina bobinadora real. En la figura 5 se muestra un esquema del sistema automatizado propuesto.

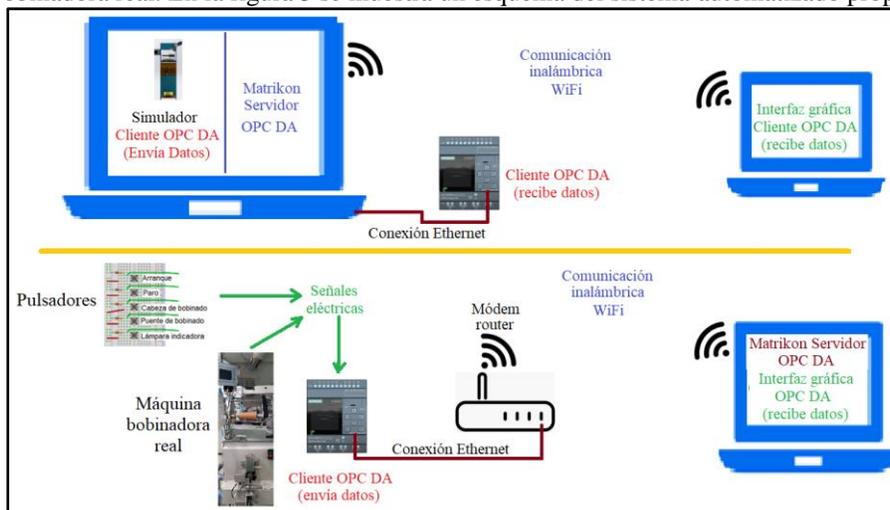


Figura 5. Esquema de funcionamiento del sistema automatizado.

El PLC Logo fue programado de forma manual, empleando sus teclas de funciones y su Pantalla LCD. El PLC Logo se programó para que recibiera las señales eléctricas, de la máquina bobinadora, en sus entradas digitales o para que recibiera los datos mediante entradas de red por comunicación OPC DA. Una vez que recibe los datos, gestiona la información y envía la salida de red por comunicación OPC DA. Cabe aclarar que en la práctica solo se ocupará una de las dos formas de entrada de las señales, ya que sólo se conectará una de las opciones mostradas en la figura 5, ya sea el simulador o los botones pulsadores o la máquina bobinadora real. En la figura 6 se muestra el diagrama de flujo del funcionamiento del programa implementado.

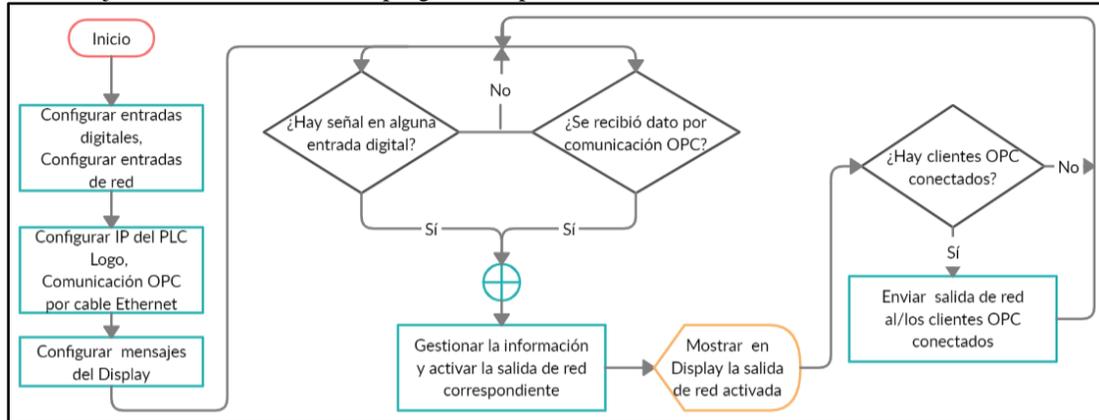


Figura 6. Diagrama de flujo del programa implementado en el PLC Logo.

Por su parte, la interfaz gráfica que recibe la información del PLC Logo fue programada en Matlab. Al igual que con el simulador de la máquina bobinadora, se utilizó el comando “guide” para elaborar la interfaz gráfica. En el archivo .m se realizó la programación. Una vez que se abre la interfaz gráfica, esta inicializa sus variables y queda a la espera de que el usuario presione el botón “iniciar” para que comience a funcionar. Una vez pulsado este botón, la interfaz gráfica se conecta como cliente OPC DA y queda a la espera de recibir la información. Cuando hay datos para leer, primero se obtiene la fecha y hora del PC en el que está instalada la interfaz gráfica y enseguida se leen los datos. A partir de estos datos se determina en qué etapa se encuentra el proceso, si existe o no algún paro de la máquina, se determinan los tiempos que tarda en realizarse cada etapa y se cuenta el número de carretes realizados. Toda esta información se despliega en la interfaz gráfica para que el usuario la vea en tiempo real, a la vez que la interfaz gráfica le da formato a la información para generar el reporte en Excel. En la figura 7 se muestra el diagrama de flujo del funcionamiento de la interfaz gráfica.

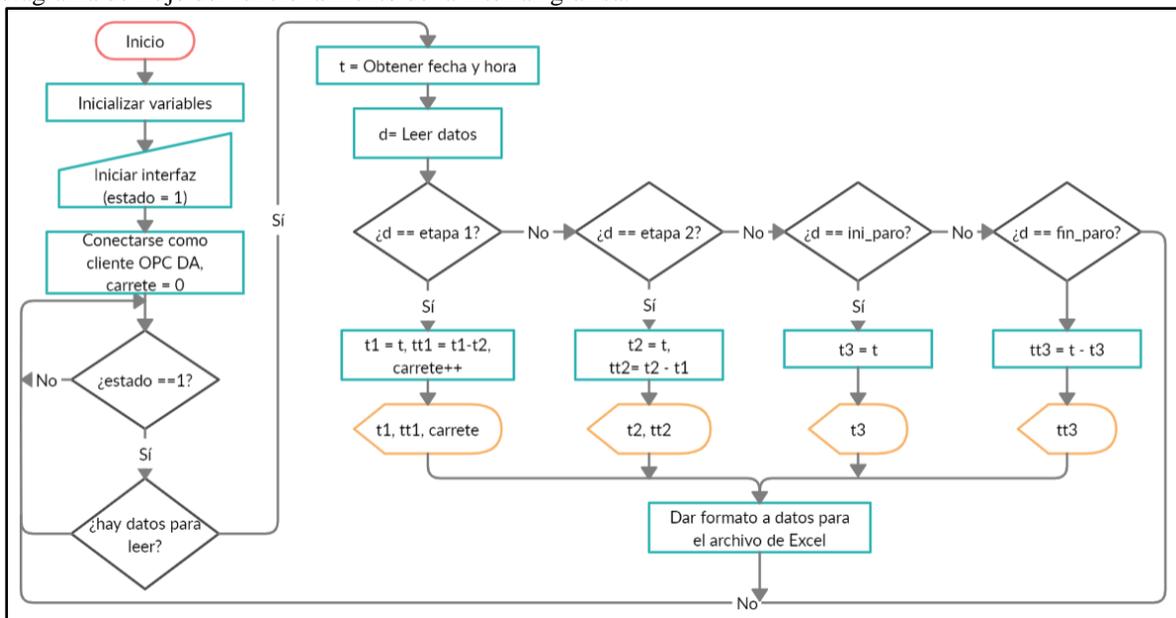


Figura 7. Diagrama de flujo del funcionamiento de la interfaz gráfica.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

La interfaz gráfica fue probada mediante el simulador y por medio de botones pulsadores. La interfaz gráfica funcionó correctamente en ambos casos. Los reportes generados por la interfaz gráfica contienen toda la información distribuida de manera que el usuario la pueda leer y entender con facilidad. En la figura 8 se muestra la interfaz y un ejemplo del reporte en Excel.

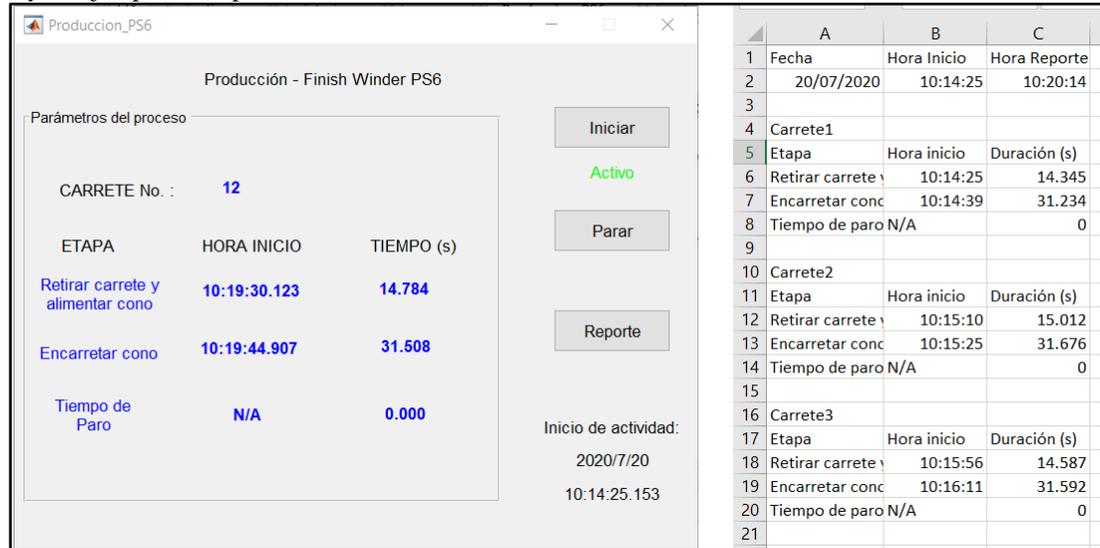


Figura 8. Interfaz gráfica y reporte.

### Conclusiones

Se tuvo éxito en el desarrollo del sistema automatizado para medir la producción de una máquina bobinadora de hilo industrial. El PLC Logo utilizado es un producto de uso industrial de costo relativamente bajo. La ventaja que ofrece su uso es que está certificado para trabajar en ambientes industriales y el protocolo de comunicación OPC DA es un estándar también, por lo que se asegura que la información enviada por el PLC Logo llegará sin pérdidas a la interfaz gráfica. Además, el área de bobinado de la empresa es un área limpia, ventilada y generalmente con temperaturas inferiores a los 35°C, por lo que la integridad del PLC no se verá afectada en ningún momento. Se debe mencionar que, debido a la situación actual de la Pandemia, no ha sido posible probar el sistema en la máquina bobinadora real de la empresa textil, pero las pruebas serán realizadas cuando sea posible. El PLC Logo cuenta con 8 entradas digitales únicamente, sin embargo, se pueden adquirir módulos de expansión de entradas digitales para que pueda recibir y gestionar las señales eléctricas de más máquinas bobinadoras al mismo tiempo, por lo que la ampliación de su capacidad de monitoreo es muy factible. Por otro lado, es necesario aclarar que para que la empresa pueda utilizar la interfaz gráfica desarrollada, esta debe contar con una licencia de Matlab, así como del toolbox de comunicación OPC. Para disminuir la inversión requerida, como trabajo futuro, se ha propuesto como alternativa el desarrollo de la interfaz gráfica utilizando software libre.

### Referencias

- Dassault Systemes. (3 de Enero de 2020). *SolidWorks*. Obtenido de <https://www.solidworks.com/es>
- Honeywell International. (9 de Enero de 2020). *Matrikon*. Obtenido de <https://www.matrikonopc.es/drivers/opc-siemens.aspx>
- Marchand, P., & Holland, T. (2003). *Graphics and GUIs with MATLAB*. Chapman & Hall / CRC Press.
- MathWorks. (19 de mayo de 2020). *Puesta en marcha virtual*. Obtenido de <https://la.mathworks.com/discovery/virtual-commissioning.html>
- Siemens. (8 de Enero de 2020). *TIA Portal Modules*. Obtenido de <https://new.siemens.com/global/en/company/sustainability/education/sce/learning-training-documents/advanced-communication.html>
- SSM. (2001). *Instrucciones de servicio para la Bobinadora Finish Winder PS6 - FW preciflex*. SSM.
- Stolfi, D., & Gálvez, S. (2010). *Mundos virtuales 3D con VRML97*. Málaga: Universidad de Málaga.

# MODELO PARA LA SELECCIÓN DE TRATAMIENTOS DE CONSERVACIÓN EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

Ing. Eduardo Daniel Raya Gamiño<sup>1</sup>, Dr. Jorge Alarcón Ibarra<sup>2</sup>, Dr. Luis Alberto Morales Rosales<sup>3</sup>, Dr. Jaime Saavedra Rosales<sup>4</sup>

**Resumen** - Evitar sobre costos durante la operación de los pavimentos y que éstos se mantengan en un buen estado, es un factor importante para el desarrollo económico de un país. Actualmente la toma de decisiones para la conservación de pavimentos, depende del criterio y experiencia humana, cuya subjetividad es susceptible a errar; volviendo indispensable desarrollar modelos que simplifiquen la toma de decisiones y que a su vez eliminen la incertidumbre que, por la intervención humana, pueda resultar. En este artículo, se propone un modelo de selección de tratamientos de conservación en pavimentos flexibles mediante modelos estadísticos, que representen los fenómenos observados al aplicar diferentes tratamientos de restauración y su respuesta ante diferentes condiciones climatológicas, y la recuperación en los daños sobre el pavimento. El modelo considera las necesidades financieras y de calidad para recomendar los tratamientos de conservación adecuados que ofrezcan un nivel óptimo de operación, seguridad, comodidad y costo-beneficio, mediante una herramienta metodológica formal.

**Palabras clave** - Conservación, tratamientos, recomendación, modelo, pavimentos flexibles, sobrecostos.

## Introducción

Entre los factores de calidad de servicio más destacados para las carreteras se encuentran el ofrecer seguridad y comodidad a los usuarios que transitan sobre estas. Una vez que la carretera está en servicio su operación continua debe ser garantizada mediante tratamientos de conservación orientados a mantener dentro de los parámetros permitidos por la normatividad mexicana esos factores de calidad, con la finalidad de mantener en buen estado los pavimentos evitando sobrecostos de operación en el transporte de personas y bienes. (Macea, Morales & Márquez, 2015)

Actualmente, la selección de las técnicas de conservación de pavimentos depende del criterio y experiencia humana, cuya subjetividad es susceptible a errar (Beltrán & Romo, 2013).

De ahí la importancia que tiene la selección de tratamientos de conservación para pavimentos, cuyo principal objetivo es el de desarrollar criterios de selección de los trabajos adecuados, que simplifiquen la toma de las decisiones, así como ofrecer alternativas realistas tanto de tratamientos como de aspectos de inversión.

Teniendo en mente los tratamientos de conservación, se vuelve indispensable desarrollar metodologías que faciliten la toma de decisiones sobre estos y que a su vez se elimine la incertidumbre que por la intervención humana pueda resultar.

Tomando como base los planes económicos nacionales e internacionales de infraestructura, cobra relevancia el desarrollo de investigaciones que simplifiquen la toma de decisiones de los actores en conservación. Las investigaciones deben incluir la selección de tratamientos apropiados que vayan exactamente destinados a los daños identificados (Delmar Salomón, 2009).

El modelo para la selección de tratamientos de conservación en pavimentos flexibles, presenta una propuesta de solución para la gestión de tratamientos de conservación orientado a facilitar la toma de decisiones de los trabajos a realizar. El modelo para la selección de tratamientos de conservación, considera abordar los niveles dos y tres de la conservación de pavimentos: conservación periódica y rehabilitación.

## Estado del arte

La conservación de pavimentos se divide en cinco diferentes niveles, los cuales se presentan en diferentes puntos a lo largo de la curva de deterioro de un pavimento; de acuerdo al porcentaje de daño en que se encuentre una

<sup>1</sup> Ing. Eduardo Daniel Raya Gamiño es estudiante de la Maestría en infraestructura del Transporte en la Rama de las Vías terrestres de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. 0670120x@umich.mx

<sup>2</sup> Dr. Jorge Alarcón Ibarra es profesor e investigador titula B en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, jorge.alarcon.ibarra@hotmail.com

<sup>3</sup> Dr. Luis Alberto Morales Rosales es catedrático Conacyt de la Maestría en Infraestructura del Transporte en la Rama de las Vías Terrestres de la Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo, Morelia, Michoacán, morales.col@gmail.com

<sup>4</sup> Dr. Jaime Saavedra Rosales es profesor e investigador titular A en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, jsaaved@umich.mx

carretera, pudiendo ser conservación rutinaria, periódica, rehabilitación, reconstrucción y modernización (Dirección General de Servicio Técnicos, 2014).

Existen trabajos previos, relacionados a la selección de tratamientos de conservación, cuyo enfoque va dirigido a facilitar la toma de decisiones, por ejemplo, identificando el daño que presenta un pavimento, seleccionan un tratamiento específico que fue diseñado para contrarrestar ese daño. Aun cuando la finalidad de cada una de estas investigaciones, es la misma, su enfoque y aportación es diferente. Realizando una revisión del estado del arte se encuentran investigaciones que se enfocan de manera general en el nivel de la conservación periódica y los tratamientos que para este nivel le corresponden; caso contrario del trabajo que aquí se presenta, en el cual se propone extender la investigación al nivel de rehabilitación (nivel 3 de la clasificación de conservación) y tratamientos nuevos sobre conservación de pavimentos.

Destacan también investigaciones enfocadas en tratamientos de conservación, haciendo su estudio y análisis de manera aislada sin considerar su funcionamiento al realizar combinaciones con otros tratamientos, así como de las condiciones climáticas y del sitio al que estos se enfrentarán, una vez que sean puestos en operación.

Ejemplo de dichos trabajos, es lo que se presenta en la siguiente tabla y se describe su principal enfoque y aportación posteriormente.

Fuentes	Conservación periódica	Rehabilitación	Calidad funcional	Condiciones durante construcción y Nivel de tránsito	Condiciones de desempeño	Fallas superficiales	Tratamientos superficiales convencionales	Tratamientos superficiales de alto desempeño	Tratamiento simple o doble
Kröger & Kröger, 2019 [Uruguay]	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✓
Barriga Dall'Orto S.A., 2013 [Perú]	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗
Espinoza Arreola, 2015 [México]	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗
Propuesta, 2019-2021	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabla 1. Resumen de estado del arte.

El trabajo de Kröger & Kröger (2019) se enfoca principalmente en trabajos destinados al nivel periódico de conservación. Presenta una manera de selección de tratamientos de conservación que resulta a partir de análisis del tránsito y su composición, así como de consideraciones climáticas y de exigencias sobre alguna característica de la capa de rodadura.

En lo que se refiere al documento de Barriga Dall'orto S.A. (2013), es un trabajo asignado por el Ministerio de transportes y comunicaciones en Perú. De aquí y con base en un estudio de las condiciones en que se encuentra la superficie de rodadura, se obtiene un valor numérico que se compara con rangos numéricos que concluyen con la indicación del nivel de conservación que se requieren en la estructura del pavimento pudiendo ser rutinaria, periódica, rehabilitación y reconstrucción.

Para el caso de la herramienta de selección de tratamientos de conservación, presentada por Espinoza Arreola (2015), los resultados que de dicha herramienta se obtienen, son una recomendación de tratamientos de conservación, que de acuerdo a las condiciones para las que fue desarrollada, logra satisfacer los daños que presenta la capa superficial del pavimento.

### Modelo para la Selección de Tratamientos de Conservación

El modelo que se propone, permite con base en la ubicación de daños sobre el pavimento y las condiciones del entorno en que estos se presentan, una herramienta de apoyo para los tomadores de decisiones, del tratamiento de conservación adecuado.

Para realizar la herramienta que simplifique la toma de decisiones del constructor y que analice de forma objetiva a los tratamientos de conservación, se debe diseñar una métrica de evaluación que considere variaciones climáticas y del sitio para realizar un análisis completo de los tratamientos.

De manera general, los proyectos actuales aportan resultados principalmente en trabajos de conservación periódica, considerando una cantidad limitada de tratamientos de conservación y excluyen el resto de los niveles que para muchos casos en los que los daños en el pavimento son mayores y requieren de trabajos que la conservación periódica no alcanza a cubrir.

El objetivo general del modelo es presentar una metodología formal que nos permita realizar recomendaciones de los tratamientos de conservación que se deberían implementar para el caso a tratar, considerando el nivel de conservación periódica, el de rehabilitación y los tratamientos que le correspondan a cada uno, que ya han sido probados en casos reales y que además se tiene la información sobre el éxito e inconvenientes que éstos presentaron.

Se aspira a simplificar la toma de decisiones sobre el tratamiento de conservación que el constructor debería implementar y que repare los daños que se presenten sobre los pavimentos flexibles. Dichas recomendaciones están sustentadas en una recopilación de casos de éxito, para el cual se tomarán aspectos económicos y de calidad de los mismos en su desempeño a lo largo de su puesta en operación.

## Resultados

La imagen 1 presenta las etapas que conforman el modelo propuesto y marcan la secuencia a seguir para el desarrollo del proyecto. Se compone por seis etapas principales, siendo estas: información general de la APP, técnicas de conservación, organización y evaluación de los datos, métrica de evaluación, correlación de similitudes y método de evaluación de similitudes; a continuación, se presenta la descripción de cada etapa para su mejor entendimiento.

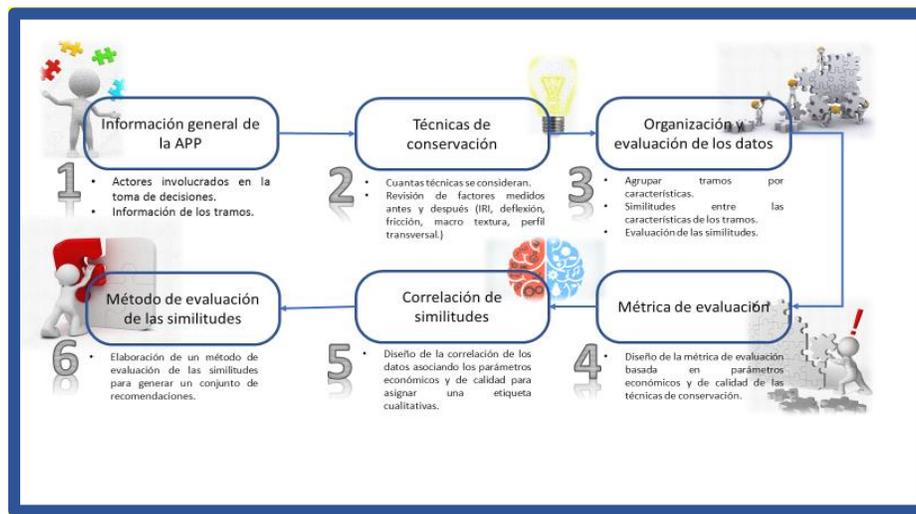


Imagen 1. Propuesta de solución.

La primera etapa del modelo propuesto como se presentada en la imagen 1, corresponde a la recopilación de los datos y la revisión de las particularidades de la implementación de los tratamientos de conservación que han tenido que enfrentar el constructor y el usuario de la carretera.

La consecuencia inmediata es acotar la cantidad de tratamientos de conservación y estudiarlos con un enfoque sobre las condiciones para las que fueron diseñados y como han sido utilizados (etapa 2 en la imagen 1). Para esto se tienen que determinar los criterios que permitan descartar los tratamientos que se han vuelto obsoletos actualmente, por ejemplo, basándose en cantidad y tipo de tránsito que circula por la vía.

Para la etapa 3, como se presenta en la imagen 1, se debe organizar la base de datos que proporcionan las diferentes aplicaciones de los tratamientos, para realizar una clasificación por diferentes tramos carreteros, mismos que deberán compartir similitudes que permitan realizar comparaciones y evaluaciones de desempeño en la aplicación y vida útil de los tratamientos de conservación aplicados.

Con la información organizada, se propone utilizar modelos estadísticos que permitan reproducir de la manera más exacta posible, los fenómenos que se han observado con la aplicación de diferentes tratamientos y la influencia de las diferentes condiciones de la carretera a lo largo del tiempo.

La elección del modelo se propone de acuerdo a la cantidad de variables que se introducirán a este, así como a la complejidad que se desee alcanzar o que la información y los tiempos permitan. Los modelos podrán ser desde los del tipo matemático como el de regresión lineal si el caso de los datos de entrada corresponde a información precisa, hasta el optar por modelos lógicos como el llamado lógica difusa, teniendo esta opción por si acaso la información de entrada sea vaga, ambigua, imprecisa o incompleta.

La etapa cuatro va enfocadas a la valoración de la información, a través de modelos estadísticos y corresponde a una métrica de evaluación con la cual será posible asignar valores de cumplimiento a los diferentes tratamientos de conservación.

Una vez establecida la métrica de evaluación que nos describe con valores cuantitativos el nivel en que los tratamientos de conservación logran satisfacer los daños que presenta el pavimento, lo subsecuente es correlacionar los tratamientos y los tramos en que se ha seccionado la vialidad considerando parámetros económicos y de calidad.

De la correlación de los tratamientos y de los tramos de la vialidad, se podrán colocar etiquetas cualitativas a los tratamientos de conservación en la etapa cinco de la propuesta, pudiendo ser desde excelentes, buenos regulares o malos, de acuerdo al nivel de satisfacciones de las condiciones en las que éstos se deberán desempeñar. Con esto, se pretende cubrir esa necesidad del tomador de decisiones al momento de elegir el tipo de tratamiento que debe este implementar y que cubra las necesidades económicas y de calidad de la obra a tratar.

El producto final que se tendrá con el desarrollo de la investigación es una metodología que permita presentar una serie de recomendaciones, sobre el tratamiento que se debería seleccionar para su aplicación en un tramo carretero. Dicho tratamiento permitirá alargar la vida útil del pavimento, solventando los daños que estén presentes por efecto tanto de las condiciones del sitio como de la cantidad y tipo de tráfico que se tiene.

### Conclusiones

La selección de los tratamientos de conservación de manera convencional, se realiza de acuerdo al conocimiento que sobre el tema el constructor ha adquirido durante su práctica profesional e incluso se basan en recomendaciones de casos de éxito sin considerar una evaluación de la funcionalidad de los tratamientos, una vez que han sido puestos en operación y como es su desempeño en comparación con otros tipos de tratamientos.

El modelo para la selección de tratamientos de conservación en pavimento flexibles, está sustentado en un análisis detallado de tratamientos de conservación que al desarrollarlo puede presentar una recomendación adecuada del tipo de trabajos que el constructor deberá implementar en una determinada obra de rehabilitación y mantenimiento de un pavimento.

El modelo requiere de un análisis de datos recopilados durante la operación del camino acorde a su tiempo de diseño, sobre tratamientos de conservación, los beneficios de utilizarlos, los inconvenientes tanto de desempeño como de construcción, la influencia de las condiciones climáticas y del sitio sobre estos, ya que lo usual es realizar investigaciones con pruebas de los tratamientos en ambientes controlados. Una aportación adicional con el desarrollo del modelo propuesto es el análisis del nivel de rehabilitación de los pavimentos flexibles y nuevos tratamientos de conservación tanto convencionales como de alto desempeño.

### Referencias

Barriga Dall'orto S.A. – Ingenieros Consultores. (2013). Manual de Carreteras, Conservación vial. Perú.

Beltrán Calbo & Romo Organista. (2013). Evaluación de pavimentos y decisiones de conservación con base en sistemas de inferencia difusos. México.

Delmar Salomón. (2009). Conservación de pavimentos: Metodología y estrategias. EUA.

Dirección General de Servicio Técnicos. (2014). Guía de procedimientos y técnicas para la conservación de carreteras en México. México D.F.

Espinoza Arreola José de Jesús. (2017). Herramienta de selección de tratamientos de conservación.

Kröger Ignacio & Kröger Santiago. (2019). Tratamientos superficiales de alto desempeño. Uruguay.

Macea Mercado, Morales & Márquez Díaz. (2015). Un sistema de gestión de pavimentos basados en nuevas tecnologías para países en vías de desarrollo. México.

Rico Rodríguez, Mendoza Díaz, Téllez Gutiérrez, Mayoral Grajeda. (1998). Algunos aspectos comparativos entre pavimentos Flexibles y Rígidos.

Selecting Preventive Maintenance Treatments for Flexible Pavements, Publication FHWA-IF-00-027, August 2000.

# EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE UN FERTILIZANTE ORGÁNICO ADICIONADO CON BACTERIAS FIJADORAS DE NITRÓGENO DE VIDA LIBRE, EN ÁRBOLES FRUTALES

Ing. Adriana Reyes Castro<sup>1</sup>, José Luis Funes Solano<sup>2</sup>,  
Jesús Carreón Gómez<sup>3</sup>

**Resumen**— Los suelos están degradados en un 64%, principalmente por erosión hídrica y eólica, pero también sufren pérdidas de nutrientes, materia orgánica y organismos microscópicos del suelo, así como compactación, acidificación y otros procesos (Iniciativa de Ley para la restauración y conservación de las tierras, 2003).

Por lo tanto, el objetivo del presente proyecto fue “Determinar el efecto de la aplicación de un fertilizante a base de cactus de nopal, penca de sábila, bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre y un hidroabsorbente natural, en árboles frutales”. Las pruebas de aplicación se realizaron en árboles de durazno y limón, y para dar seguimiento de funcionalidad se monitorearon variables como: altura, número de hojas, número de retoños y chupones, además de la realización de pruebas de laboratorio.

Como resultados de las pruebas de aplicación y medición de variables se concluyó que el producto tiene efecto como aportador de nutrientes y retenedor de humedad.

**Palabras clave**— Fertilizante, frutales, déficit hídrico, materia orgánica, bacterias

## Introducción

El desarrollo de la agricultura se ha regido por una producción cada vez más intensa, contribuyendo al uso indiscriminado de fertilizantes y otros productos químicos y de prácticas culturales que han propiciado la erosión, la pérdida de fertilidad y la contaminación del suelo, en menoscabo de la calidad de alimentos y de la calidad ambiental.

La inclinación de los productores a aplicar grandes cantidades de fertilizantes químicos, especialmente nitrogenados, para asegurar altos rendimientos de productos hortícolas de buena calidad, es una iniciativa que puede ser sana desde la perspectiva económica, pero no deseable desde el punto de vista ambiental, pues a menudo, cantidades de nitrógeno y fósforo permanecen en el suelo después de las cosechas, pudiendo afectar la calidad del agua mediante la percolación y escorrentía de nitratos y fosfatos y la calidad del aire por emisión de óxido nitroso (Añez y Espinoza, 2003; Porta et al., 1999).

México, en sus 196 millones de hectáreas, cuenta con riquezas extraordinarias que presentan severos daños. Los suelos están degradados en un 64%, principalmente por erosión hídrica y eólica, pero sufren también pérdidas de nutrientes, materia orgánica y organismos microscópicos del suelo, así como compactación, acidificación y otros procesos (Iniciativa de Ley para la restauración y conservación de las tierras, 2003).

Por otro lado, un problema que enfrentan los productores de frutales es la caída de fruto y muchas de las prácticas de cultivo en el huerto están dirigidas a minimizar este fenómeno (Schupp y Greene, 2004), el cual también ocurre en las distintas regiones productoras de *Prunus pérsica* L. Batsch de Zacatecas pero no había sido evaluado (Rincón et al., 2004). El durazno tiende a cuajar más frutos de los que comercialmente conviene producir (Blanco et al., 1995), por consiguiente, el aclareo de fruta es una práctica obligada para favorecer el tamaño de fruto y la estructura del árbol (Marini, 2003). De acuerdo con Myers y Okie (1986) y Myers et al. (1993), entre 10 y 36% del cuajado del fruto asegura un rendimiento comercial.

De manera natural existen tres épocas de caída de fruto durante su desarrollo, y la más dramática se observa entre mayo y junio (Myers et al., 1993) La caída o la falta de cuajado del fruto puede ser inducida por factores genéticos (Myers y Okie, 1986), temperaturas inadecuadas durante o después del endoletargo (Crongé et al., 2004), déficit hídrico durante alguna de las etapas fenológicas del árbol (Girona et al., 2003), deficiencia de nitrógeno (N) y (B) (Faust, 1989), entre otros. Por ello en esta investigación se propuso evaluar el efecto de un fertilizante granulado orgánico

<sup>1</sup> Ing. Adriana Reyes Castro, profesora en la Universidad Tecnológica de Tecamachalco, Puebla, México.  
[castro\\_800@yahoo.com.mx](mailto:castro_800@yahoo.com.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> José Luis Funes Solano, estudiante de la Carrera de Agricultura Sustentable y Protegida de la Universidad Tecnológica de Tecamachalco, Puebla México [Fsfsggxgxbx@gmail.com](mailto:Fsfsggxgxbx@gmail.com)

<sup>3</sup> Jesús Carreón Gómez, estudiante de la Carrera de Agricultura Sustentable y Protegida de la Universidad Tecnológica de Tecamachalco, Puebla México [jesus123tiesto@gmail.com](mailto:jesus123tiesto@gmail.com)

complementado con bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre y un hidroabsorbente natural.

### Descripción del Método

El estudio se realiza en los laboratorios y área de árboles frutales de la Universidad, localizada en el municipio de Tecamachalco colonia la Villita. Los materiales utilizados para las experimentaciones fueron: Cactus de nopal verdura, penca de sábila y grenetina como hidroabsorbente natural. Además de medios de cultivo (Caldo nutritivo, y agar nutritivo) agua, producto biotecnológico, ever Green y nódulos de *M. sativa*, para la reproducción y aislamiento de bacterias fijadoras de nitrógeno. Para las tinciones de Gram se utilizaron reactivos como: yodo lugol, cristal violeta, alcohol acetona y safranina.

Para dar inicio con este proyecto, se acude al área de frutales y se identifican aquellos que serían estudiados tomando en cuenta; tipo de árbol, fenología, y tamaño. Después, se realiza el acondicionamiento del nopal, para ello se poda el cactus seleccionando aquellas pencas que se encuentran dispuestas en forma opuesta sobre la parte superior de la penca madre.

Respecto a la sábila se cortan las hojas más bajas, exteriores y más próximas a la tierra, porque son las más viejas y tienen concentradas todas sus propiedades. Una vez obtenidas las podas se extendieron en lonas para ser expuestas a una deshidratación solar durante 4 días.

Para el diseño experimental, se realizaron tres mezclas con porcentajes diferentes de nopal, sábila y grenetina, las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. Fórmulas propuestas para la incorporación de sólidos

Material	Mezcla 1	Mezcla 2	Mezcla 3
Nopal	65%	60%	55%
Sábila	30%	30%	30%
Hidroabsorbente	5%	10%	15%

Para determinar su capacidad de retención de humedad se hicieron pruebas en vasos transparentes en los cuales se colocó un poco de cada mezcla en cada vaso, se incorporó la misma cantidad de agua y se dejó reposar por 10 minutos. Pasando este tiempo se observó físicamente aquella con mayor retención de humedad.



Figura 1. Pruebas de retención de humedad

Dando continuidad, se propuso trabajar con dos tipos de bacterias; las rizobacterias y las bacterias de vida libre. Para el aislamiento del primer grupo, se partió de nódulos de *M. sativa* de un tono blanco amarillento, lavados y desinfectados con etanol al 95%, se realizaron cortes transversales y se inocularon en extracto de levadura, y pasando las 48 horas en reposo fueron activadas en caldo nutritivo y aisladas en agar nutritivo.

Respecto a las bacterias de vida libre, fueron activadas inoculando bacterias extraídas de un producto biotecnológico en tubos con caldo nutritivo, y aisladas en cajas Petri con agar nutritivo. Para determinar que las bacterias aisladas son las fijadoras de nitrógeno, se hacen tinciones Gram utilizando yodo lugol, cristal violeta, alcohol acetona y safranina, para así comparar entre las características morfológicas de las bacterias aisladas y las bacterias que se buscaban. Posteriormente, se prepara un fermentado agregando agua, azúcar 1.5%, ever Green al 0.5% y las bacterias de vida libre activadas en el caldo nutritivo, y se deja fermentar de 3 a 5 días.



Figura 2. Aislamiento de bacterias y preparación de fermento

El fermento obtenido se incorporó con la mezcla 1 que se muestra en la tabla 1, y se dejó orear durante 30 minutos en una capa de 1cm, se embolsó y se aplicó después de haber sido preparado para evitar que éste perdiera su efecto.



Figura 3. Mezcla de sólidos y fermento

Para las aplicaciones, se realizan las primeras pruebas en las que se consideraron 4 árboles de durazno, de los cuales tres fueron tomados para los tratamientos y uno para ser utilizado como muestra control, los cuatro contenían un tamaño entre los 12 y 10cm de altura. Y como sustratos fueron utilizados tierra de monte y estiércol de caballo. Para su incorporación se realizan pequeños hoyuelos alrededor de los árboles, se aplica el fertilizante y se cubre nuevamente con la tierra removida, se realiza un riego manual buscando con este la filtración de nutrientes presentes en el producto hasta las raíces del árbol, así mismo el arrastre de las bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre. Se dio seguimiento de efectividad por un periodo de 30 días, considerando la etapa fenológica en la que se encontraban. Se tomaron en cuenta las siguientes variables: altura de la planta, número de hojas y número de brotes.



Figura 4. Árboles en etapa fenológica de crecimiento

Para la segunda prueba se consideraron 6 árboles de limón de los cuales dos fueron considerados como control y 4 para los tratamientos. Se dio seguimiento por un periodo de 45 días tomando en cuenta que cada 2 semanas se realizaba 1 aplicación, y se evaluaron variables como: número de hojas, altura, retoños y chupones.



Figura5. Árboles de limón en etapa fenológica de producción

Durante el seguimiento de aplicaciones, se determina humedad y realiza la prueba del puño de tierra en árboles tratados y sin tratamiento, para determinar su funcionalidad como retenedor de humedad.



Figura 6. Determinación de humedad

### Comentarios Finales

#### Resultados

Los resultados de las pruebas del aislamiento de bacterias se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Resultados del aislamiento de bacterias

<b>Rizobacterias</b>	<b>Bacterias de vida libre</b>
Se identifican colonias de color amarillo, correspondientes a las del grupo de las rizobacterias.	Se identifican colonias de color blanco, las cuales de acuerdo a las tinciones de Gram, corresponden a las de <i>Azospirillum</i> .
<b>Función</b> Inducen en las raíces de las leguminosas la formación de estructuras especializadas conocidos como nódulos, dentro de los cuales el nitrógeno gaseoso es reducido a amonio. En esta simbiosis en los nódulos, la planta huésped obtiene nutrientes nitrogenados de la bacteria (rizobios).	<b>Función</b> Las bacterias de este grupo convierten el N <sub>2</sub> en amoniaco gracias a la actividad del complejo enzimático Nitrogenasa; dichas bacterias fijan el nitrógeno a través de esta enzima. Este grupo abarca; bacterias anaerobias estrictas, como <i>Clostridium</i> , y facultativas, como <i>Klebsiella</i> , y también aerobias como <i>Azotobacter</i> , <i>Beijerinckia</i> y <i>Azospirillum</i> .

De acuerdo a los resultados y a la función de cada una de las bacterias aisladas se determinó que la bacteria más apta para aplicación en árboles frutales es *Azospirillum*, ya que la finalidad era incorporar bacterias fijadoras de nitrógeno, por lo que podrían ser del grupo de las bacterias de vida libre.

Respecto a los resultados de las variables medidas en la primera y segunda prueba de aplicación, se muestran en las tablas 3 y 4.

Tabla 3. Variables de la primera aplicación en árboles de durazno

Variables	Muestra 1		Muestra 2		Árbol 3		Árbol control	
	Antes	Desp.	Antes	Desp.	Antes	Desp.	Antes	Desp.
N° de hojas	13	29	18	39	12	17	5	8
Altura (cm)	12	19.5	13	17.6	10	13.5	10.8	16
Retoños	S/R	4	S/R	4	S/R	2	S/R	S/R

\*S/R: Sin retoños

Tabla 4. Variables de la segunda aplicación en árboles de limón

Muestras	Variables			
	N° hojas	Altura	Retoño	Chupones
Testigo 1	85	66.5 cm	S/R	1
Testigo2	128	80cm	S/R	4
Muestra 1	159	104cm	S/R	14
Muestra 2	164	103.5cm	S/R	13
Muestra 3	155	91cm	S/R	17
Muestra 4	185	90cm	S/R	12

Como puede verse en las tablas 3 y 4, las muestras control se encuentran en desventaja en comparación con las muestras tratadas. La incorporación de nopal y sábila permitió que funcionaran como base y estimulante para el crecimiento y enraizamiento de las plantas.

Además, mediante la prueba del puño de tierra se observó que el sustrato de la muestra control fácilmente se desbarataba después de ejercer presión, en comparación con las muestras que contenían el fertilizante. También se comprobó con el medidor de humedad tanto en muestras tratadas como en arboles control. Los resultados se presentan en tabla 5.

Tabla 5. Datos de la determinación de humedad (con medidor)

Muestras	Escala del medidor										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										x	
2										x	
3										x	
4									x		
T. 1						x					
T. 2					x						

Como puede observarse en la tabla existe diferencia en cuanto a los datos de humedad tanto en muestras tratadas como en muestras control, esto es, debido a la funcionalidad que están ejerciendo tanto la sábila y nopal, así como la greda.

El medidor posee una escala del 1 al 10, que dependiendo de la humedad presente de los sustratos en los arboles tratados estos presentaron lecturas entre 8 y 9, mientras que las testigo entre 4 y 5.

### Conclusiones

El uso de fertilizantes orgánicos en la agricultura permite reducir el uso de productos químicos, al incrementar las concentraciones de nitrógeno, fósforo y potasio. Además de incrementar las poblaciones de los microorganismos presentes en el suelo y mejorar sus condiciones físicas.

En lo que respecta al objetivo planteado, el fertilizante propuesto mostr cambios favorables para el enraizamiento, crecimiento, número de brotes y desarrollo de hojas de árboles frutales, además de funcionar como retenedor de humedad.

### Referencias

- Añez, B. y W. Espinoza, 2003. Respuesta de la lechuga y del repollo a la fertilización química y orgánica. *Revista Forest*, Vnez. 47 (2) p 73-82.
- Blanco A, A Pequerul, J Val, E Monge, J Gomez A (1995) Crop-load effects on vegetative growth, mineral nutrient concentration and leaf water potential in 'Catherine' peach. *J. Hort. Sci.* 70:623-629.
- CAMARA DE DIPUTADOS, LIX LEGISLATURA. Iniciativa de Ley para la Restauración y Conservación de las Tierras. Comisión de Desarrollo Rural, comisión de agricultura y ganadería, Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003. Palacio Legislativo, 23 de octubre, México.
- Cronje J R, G Jacobs, N C Cook (2004). Pruning affects the development of correlative phenomena among lateral shoots in dormant two-year-old 'Royal Gala' apple branches. *HortScience* 39:965-968.
- Faust M (1989) *Physiology of Temperate Zone Fruit Trees*. John Wiley & Sons Inc., New york, USA. 338 p.
- Girona J, M Mata, A Arbones, S Alegre, J Rufat, J Marsal (2003). Peach tree response to single and combined regulated deficit irrigation regimens under shallow soils. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 128:432-440.
- Marini R P (2003). Peach fruit weight, yield, and crop value are affected by number of fruiting shoots per tree. *HortScience* 38:512-514.
- Myers S C, W R Okie (1986) Low midwinter temperature injury to peach flower buds in Georgia. *Fruit Var. J.* 40:136-139.
- Myers S C, A King, A T Savelle (1993) Bloom thinning of 'Winblo' peach and 'Fantasia' nectarine with monocarbamide dihydrogen-sulfate. *HortScience* 28:616-617.
- Rincón V F, F G Echavarría Ch, A F Rumayor R, J Mena C, A G Bravo L, E Acosta D, J L Gallo D, H Salinas G (2004) Cadenas de sistemas agroalimentarios de chile seco, durazno y frijol en el estado de Zacatecas: una aplicación de la metodología ISNAR. SAGARPA-INIFAP-CIRNOC-Campo Experimental Zacatecas. Publicación Especial No. 14. 157 p.
- Schupp J R, D W Greene (2004). Effect of aminoethoxyvinylglycine (AVG) on preharvest drop, fruit quality, and maturation of 'McIntosh' apples. I. Concentration and timing of dilute applications of AVG. *HortScience* 39:1030-1035.

# Adherencia al tratamiento antihipertensivo en población que asiste a consulta de cardiología en el Hospital General Dr. Raymundo Abarca Alarcón

Dra. Reyes Ríos Roxana<sup>1</sup>, Dr. Rodríguez Rodríguez Engels<sup>2</sup>, Dr. Campos Hernández Eleuterio<sup>3</sup>, Dr. Navarro Zarza José Eduardo<sup>4</sup>, Dra. Quintana Ponce Sandra<sup>5</sup>, Dr. Barlandas Rendón Eric<sup>6</sup>, Dra. Hernández Nava Rocío<sup>7</sup>, Dr. Pobleto López Tomas Manuel<sup>8</sup>, y Dra. Gonzales Calixto Cecilia<sup>9</sup>

**Resumen**— El presente estudio analizó la adherencia al tratamiento antihipertensivo en población hipertensa que asiste al Hospital General “Dr. Raymundo Abarca Alarcón” de Chilpancingo Guerrero. El control de la hipertensión va más allá del diagnóstico y tratamiento asignado por el médico tratante, la adherencia por parte de los pacientes a dicho tratamiento determina el éxito o fracaso del tratamiento. La no-adherencia es un fenómeno mundial de graves consecuencias, se observa en casi todos los estados de las enfermedades crónicas y tiende a empeorar a medida que el paciente lleva más tiempo con la terapia. En la población estudiada el 57, 57% no se adhiere al tratamiento; además, no se encontró que factores como el Sexo, nivel de estudios o compra de medicamento se asocien a la Adherencia al tratamiento.

**Palabras clave**— Hipertensión arterial, adherencia al tratamiento, Factores, Cardiología, Chilpancingo

## Introducción

La hipertensión arterial (HTA) es definida como la elevación de las cifras de Tensión arterial: presión arterial sistólica de 140 mmHg o superior y/o una presión arterial diastólica de 90 mmHg o superior, en personas que no reciben medicación antihipertensiva. (Orellana D C. K., 2016)

Este padecimiento pertenece al grupo de las enfermedades no transmisibles (ENT). Es probablemente el problema de salud pública más importante en países desarrollados y subdesarrollados. Puede afirmarse, que casi uno de cada cuatro ciudadanos de nuestro entorno presenta cifras elevadas de presión arterial (Orellana D C. K., 2016).

Se reconoce que la Hipertensión es un factor de riesgo modificable para enfermedad cardiovascular (ECV) y muerte; que puede reducirse considerablemente con el tratamiento con fármacos antihipertensivos que disminuyan tanto la Presión Arterial (PA) como el riesgo de daño al órgano blanco (Rosas-Peralta M, 2016).

Sin embargo, con un buen tratamiento, se logra hasta el 50% del control de la HTA. Se estima que para el año 2025, si estas tendencias no mejoran, habrá alrededor de 750 millones de hipertensos no controlados en el mundo (Romero, 2014). Es importante señalar que un punto esencial para el control adecuado de esta enfermedad es la adherencia al tratamiento. (Mekonnen , Gebrie, & Gelagay, 2017)

<sup>1</sup> Dra. Reyes Ríos Roxana es Profesora Investigadora de la Escuela Superior de Ciencias Naturales (ESCN) de la Universidad Autónoma de Guerrero, Carretera Nacional Chilpancingo – Petaquillas, Las Petaquillas, Guerrero, México. roxx\_r@hotmail.com (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> Dr. Rodríguez Rodríguez Engels es Cardiólogo del Hospital General Dr. Raymundo Abarca Alarcón, Carretera Nacional México - Acapulco km. 219, Paraje de Tierras Prietas, 39000 Chilpancingo de los Bravo, Gro. México.

<sup>3</sup> Dr. Campos Hernández Eleuterio es Profesor de la Escuela Superior de Ciencias Naturales (ESCN) de la Universidad Autónoma de Guerrero, Carretera Nacional Chilpancingo – Petaquillas, Las Petaquillas, Guerrero, México.

<sup>4</sup> Dr. Navarro Zarza José Eduardo es Reumatólogo del Hospital General Dr. Raymundo Abarca Alarcón, Chilpancingo, Carretera Nacional México - Acapulco km. 219, Paraje de Tierras Prietas, 39000 Chilpancingo de los Bravo, Gro. México.

<sup>5</sup> Dra. Quintana Ponce Sandra es Profesora Investigadora de la Escuela Superior de Ciencias Naturales (ESCN) de la Universidad Autónoma de Guerrero, Carretera Nacional Chilpancingo – Petaquillas, Las Petaquillas, Guerrero, México.

<sup>6</sup> Dr. Barlandas Rendón Eric es Profesor Investigador de la Escuela Superior de Ciencias Naturales (ESCN) de la Universidad Autónoma de Guerrero, Carretera Nacional Chilpancingo – Petaquillas, Las Petaquillas, Guerrero, México.

<sup>7</sup> Dra. Hernández Nava Rocío Escuela Superior de Nutrición y Ciencia de los Alimentos de la Universidad Autónoma de Guerrero, Campus Llano Largo, Carr. Cayaco. Pto. Márquez, S/N ejido Llano Largo parcela 56, 57, 58, C.P. 39908, Acapulco de Juárez, Guerrero, México.

<sup>8</sup> Dr. Pobleto López Tomas Manuel es Profesor Investigador de la Escuela Superior de Ciencias Naturales (ESCN), Carretera Nacional Chilpancingo – Petaquillas, Las Petaquillas, Guerrero, México.

<sup>9</sup> Dra. Gonzales Calixto Cecilia Facultad de Enfermería No. 2, Universidad Autónoma de Guerrero. Paseo de la Cañada, Alta Progreso, Acapulco, Gro. C.P. 39610, Acapulco de Juárez, Guerrero, México.

## Descripción del Método

Se realizó un estudio trasversal en la población Hipertensa que acude a la consulta externa del servicio de cardiología del Hospital General “Dr. Raymundo Abarca Alarcón” de Febrero a Junio del 2017, se realizó un muestreo por conveniencia 100 pacientes con diagnóstico de Hipertensión primaria, todos mayores de 18 años, previa información y autorización del consentimiento informado y que estuvieran tratados farmacológicamente. Recolectamos los datos con una encuesta en la cual se incluyeron datos generales como: edad, sexo, ocupación, estado civil, nivel de educación, incluimos el test de Morisky-Green-Levine: el cual evalúa la adherencia terapéutica. Se consideró adherente sí responde en forma correcta a 4 preguntas (Nogués Solán, Sorli Redó, & Villar García, 2007). Se realizó análisis de frecuencia y correlación de Spearman.

### Resumen de resultados

Los pacientes entrevistados se encontraban en un rango de edad entre 30 - 99 años, se encontró que 89 de ellos tenían más de 50 años, correspondiendo a los rangos 50-69 y 70-89, 42 y 47 pacientes respectivamente, 8 de los pacientes se encuentran en el rango de 30 a 49 años, esto llama la atención debido a que los pacientes participantes son derivados a cardiología en la mayoría por una hipertensión descontrolada o bien por la presencia de otras comorbilidades al ser remitido a cardiología a edades menores a los 50 años nos habla de una mayor probabilidad de afectaciones sistémicas e impacto económico para el paciente, sin embargo el que la Hipertensión se encuentre en edades tempranas coincide con lo descrito por Acosta –Berrelleza y colaboradores que mencionan que la hipertensión arterial cada vez se presenta en personas más jóvenes. (Acosta - Berrelleza , Guerrero-Lara, Murrieta-Miramontes , Alvarez-Bastidas, & Valle-Leal, 2017)

De acuerdo al lugar de origen de los pacientes participantes la mayoría proviene de lugares diferentes a la ciudad de Chilpancingo (53%); Al analizar el grado de escolaridad, los datos muestran que 30 de los pacientes no tienen estudios, 21 de ellos no saben leer y escribir, 48 solo han cursado primaria, esto nos indica que los pacientes, tienen un nivel de escolaridad bajo lo cual puede incidir tanto en el cuidado de su salud como en sus ingresos para el tratamiento de la hipertensión, las características de nuestra población son representativas de nuestro estado, Guerrero de acuerdo al INEGI señala el alto porcentaje de personas sin estudios básicos. (INEGI, 2018). Un dato interesante que se encontró en el estudio fue que la menor adherencia al tratamiento se encontró en los pacientes con nivel de estudios de licenciatura esto llama la atención debido a que se podría pensar que al estar académicamente más preparados tomarían mayor conciencia de su Salud además autores mencionan que los factores que afectan la adherencia se relacionan con el bajo nivel educativo. (Herrera Guerra, 2012)

Debido a que la Hipertensión es una enfermedad de larga duración, otro de los factores analizados fue el lapso en que los pacientes han sufrido de Hipertensión Arterial, Cuadro 1. Observando que el rango con mayor frecuencia se encuentra entre los que han padecido Hipertensión de 0 – 4 años, seguido por el de 5 -9 años y el de 10-14 años, teniendo una frecuencia de 25, 18 y 14 respectivamente. Cuadro 1, esto toma relevancia debido a que la HTA contribuye a la carga de cardiopatías, accidentes cerebrovasculares e insuficiencia renal, y a la mortalidad y discapacidad prematuras (OMS, 2013), mientras más tiempo el paciente curse con una Hipertensión Arterial descontrolada, mayor será el daño orgánico.

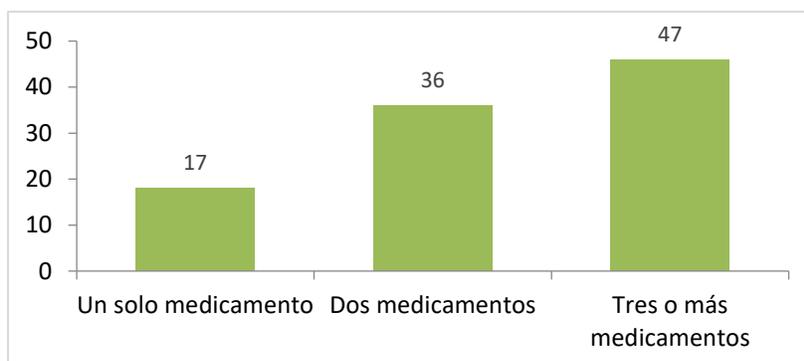
Cuadro 1. Tiempo con el padecimiento de Hipertensión

Rango de tiempo	Porcentaje
0-4 años	25
5-9 años	18
10-14 años	14
15-19 años	8
20-24 años	8
25-29 años	1
30-34 años	4
35-49 años	3

Fuente: elaboración propia (2017)

Se analizó si los pacientes conocen la cifra normal de la tensión arterial y el 74% no lo sabe, esta cifra es alarmante ya que nos señala que a pesar de padecer la enfermedad los pacientes aun no toman conciencia de la misma, así como de las repercusiones que representa para su salud, autores han señalado que un alto porcentaje de individuos hipertensos no tienen amplio conocimiento sobre la enfermedad o sus consecuencias ( Barraza Araiza & Sarmiento Limas, 2014), también se ha señalado que el poco conocimiento de su enfermedad es un factor asociado a la no adhesión al tratamiento (da Silva Barreto, Oliveira Reiners, & Silva Marcon, 2014).

Se revisó el porcentaje de pacientes cuyo tratamiento es efectivo, encontrando que en la mayoría de los pacientes atendidos el tratamiento no es efectivo (66%). El 47% de los pacientes son tratados con 3 ó más fármacos antihipertensivos, lo que sin duda es una situación que puede repercutir en el bolsillo del paciente al observar que la gran mayoría compra su medicamento, Gráfica 1.



Gráfica 1. Número de medicamentos antihipertensivos en los tratamientos de los pacientes.  
Fuente: Elaboración propia (2017).

En la gráfica 1 se muestra que el 47% de los pacientes son tratados con 3 o más fármacos antihipertensivos, estos datos nos pueden indicar que la mayoría de los pacientes cursan con una Hipertensión Arterial no controlada incluso Resistente. ( Tagle & Walter, 2013)

Podemos observar en el cuadro 2 que la cantidad de medicamentos que toma el paciente no parece tener relación con la adherencia puesto que de los 17 pacientes que toman un solo medicamento el 41.17 % (7) se adhieren al tratamiento, el 50% de los de los que toman dos medicamentos se adhieren al tratamiento (18), y solo un 38.27% (18) de los que toman tres o más medicamentos se adhieren al tratamiento, se ha señalado que los peores índices de adherencia se relacionan con el número de tomas prescrita en este tipo de pacientes (Orellana D C. K., 2016) sin embargo nuestros resultados no muestran esa relación.

**Cuadro 2. Tabla cruzada cantidad de medicamentos\*Adhiere al tratamiento**

cantidad de medicamentos		Adhiere el tratamiento		Total
		Se adhiere el tratamiento	No se adhiere al tratamiento	
cantidad de medicamentos	un medicamento	7	10	17
	dos medicamentos	18	18	36
	tres o más medicamentos	18	29	47
Total		43	57	100

Se identificó que los medicamentos más empleados, son el Nifedipino y el Losartán, con siete y cinco frecuencias, respectivamente, cabe señalar que a pesar de que no son los fármacos con el costo menor son los más recetados en la consulta, cabe mencionar que cuando no se amerita el cambio del medicamento este se ajusta y se da continuidad al mismo y solo se agrega otro en caso de que no esté controlado el paciente. Referente al Nifedipino, si bien es parte

de las opciones como calcio antagonistas en la práctica, en el Hospital este se utilize como única opción terapéutica disponible con este mecanismo de acción.

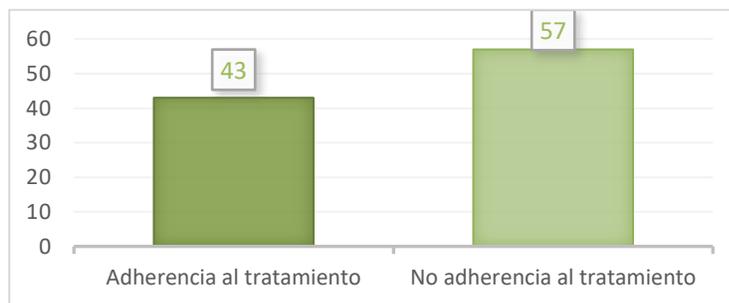
Las combinaciones de dos fármacos más empleadas fueron, Losartán – Nifedipino (6 frecuencias) Verapamilo – Losartán (5 frecuencias), Metoprolol – Irbesartán (3 frecuencias), Telmisartán – Hidroclorotiazida (3 frecuencias) y Nifedipino – Telmisartán (3 frecuencias).

#### *Apego al tratamiento*

La adherencia terapéutica ha sido definida como un proceso dinámico que incluye la implicación activa y de colaboración voluntaria del paciente en un curso de comportamiento aceptado, de mutuo acuerdo, con el fin de producir el resultado terapéutico deseado, de acuerdo a la definición de DiMatteo y DiNicola. (Orellana D C. K., 2016)

El reconocimiento y la precaución por el hecho de que a menudo los pacientes no siguen las prescripciones médicas de los profesionales de la Salud se remontan a tiempos muy antiguos. Hipócrates afirmó en algunos de sus escritos que algunos pacientes mentían al médico cuando eran interrogados sobre las medicinas indicadas, de hecho, en el curpus Hipocrático se habla ya de los errores y engaños de los enfermos y de cómo aquellos eran considerados como un obstáculos para la curación del paciente, para Hipócrates y después para Galeno el papel del enfermo era juzgado como fundamental. (Vinaccia, y otros, 2006)

Nosotros encontramos que el 57% no se adhiere al tratamiento recetado por su médico ver Gráfica 2, porcentaje bastante alto, sin embargo, sí se compara con los resultados de otras investigaciones tomadas por la OMS a nivel mundial, en las que la adhesión al tratamiento oscila entre el 50% y 70%, el grado de adherencia es en realidad similar (Tapia, 2005), también estos resultados son mayores a lo reportado por Orellana Cobos y Guarín-Loaiza (2016) que menciona que encontró adherencia al tratamiento en un 39.9% y 31.4% respectivamente (Orellana Cobos, Chacón Abril, Quizhpi Lazo, & Álvarez Serrano, 2016), ( Guarín-Loaiza & Pinilla-Roa, 2016) pero son similares a lo encontrado por (Lima, Milward de Azevedo Meiners, & Soler, 2010) .



Gráfica 2. Adherencia al tratamiento.  
Fuente: Elaboración propia

Para la falta de apego se han considerado diversos factores, entre ellos destaca el tener que adquirir (comprar) su medicamento fuera del sistema de Salud, lo cual conlleva a un deterioro progresivo de la Salud y economía del paciente, quien en caso de ser el sustento del hogar, entrará en un ciclo desalentador de pobreza- enfermedad, (Orellana D C. K., 2016), sin embargo en este estudio, encontramos que al año, un 7% ha tenido que comprar una vez su medicamento, 27% lo ha hecho 2 veces y un 62% ha tenido que comprar su medicamento en tres o más ocasiones, lo cual complica en gran medida la atención y el tratamiento de su enfermedad, además de que puede tener una repercusión en la economía familiar; otro dato interesante es que si bien este gran porcentaje de paciente ha tenido que comprar su medicamento no existe correlación entre estas variables, cuadro 3.

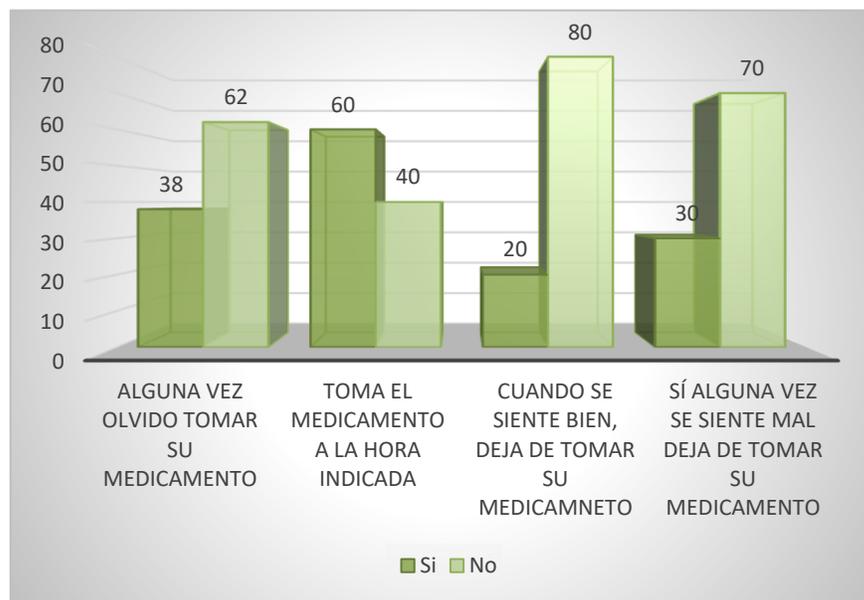
Cuadro 3. Correlación de Spearman adherencia al tratamiento y sí alguna vez ha tenido que comprar su medicamento.

			Adhiere al tratamiento	Alguna vez ha tenido que comprar su medicamento
Rho de Spearman	Adhiere al tratamiento	Coefficiente de correlación	1.000	-.029
		Sig. (bilateral)	.	.776
		N	100	100
	Alguna vez ha tenido que comprar su medicamento	Coefficiente de correlación	-.029	1.000
		Sig. (bilateral)	.776	.
		N	100	100

Elaboración propia 2017

Se hizo la distribución porcentual de las diferentes respuestas de los participantes en el de Test de Morisky-Green-Levine, observando que el 38% alguna vez ha olvidado tomar su medicamento Gráfica 3. Para conocer que hábito es el más frecuente en la adherencia al tratamiento se realizaron tablas cruzadas analizando tanto a los pacientes que se adhieren como aquellos que no Se pudo observar que de los participantes en el estudio la mayoría de los individuos con nivel licenciatura 87.5 (7) no se adhieren al tratamiento. Cuadro 4

Gráfica 3. Test de Morisky-Green-Levine



Cuadro 4. Tabla cruzada de las variables Gado último de escolaridad y tratamiento.

		Grado último de Escolaridad						
		Ninguno, No sabe leer	Ninguno, Sabe leer	Primaria	Secundaria	Preparatoria	Licenciatura	Total
	<b>Se adhiera al tratami ento</b>	7	5	22	6	2	1	43
	<b>No se adhiera al Tratami ento</b>	14	4	26	3	3	7	57
<b>Total</b>		21	9	48	9	5	8	100

Fuente Elaboración propia (2017)

Se analizó mediante la prueba Rho de Spearman si existía una correlación entre las variables adherencia al tratamiento, numero de patologías (el 68% de nuestros pacientes presentaba algún tipo de comorbilidad, dato no mostrado) y efectividad del tratamiento, para determinar si estas juegan un papel en la adherencia al tratamiento, se observó que la adherencia y la efectividad del tratamiento mostró un coeficiente de correlación:  $-.026$  con un valor de  $p: .794$ , se analizó con el número de comorbilidades y la adherencia al tratamiento encontrando un coeficiente de correlación de  $.141$  y un valor de  $p .163$ .

También se analizó si existía una correlación entre adherencia al Tratamiento y si ha tenido que comprar alguna vez el medicamento para su tratamiento, se puede observar un coeficiente de correlación de  $-.029$  con una  $p .777$  lo que nos indica que en esta población no existe una correlación entre adherencia y que el paciente haya tenido que comprar su medicamento, ver cuadro 3.

En cuanto a la adherencia al tratamiento antihipertensivo el 57% de los pacientes No se adhiere al tratamiento mientras que el 43% se adhiere Se revisó la efectividad del tratamiento en los pacientes atendidos, se encontró que sólo en un 34% de los pacientes el tratamiento es efectivo un porcentaje bastante bajo, sin embargo nuestros resultados son similares a los presentados por otros investigadores que mencionan solo un 40% de control en la PA. (Salas González & Rivera Delgado, 2015)

En nuestra población encontramos que el 96% ha tenido que comprar su medicamento para la Hipertensión, esto significa que hubo una repercusión considerable en la economía de estas personas y de sus familias. Este gasto tiene todavía mayor importancia si se toma en cuenta que el 46% de los pacientes toman más de dos fármacos en su tratamiento. Al analizar si el comprar el medicamento para la Hipertensión y la adherencia, nosotros no encontramos una correlación, por lo que podemos señalar que en esta población el comprar su tratamiento no es un factor que influya en la adherencia al tratamiento.

### Conclusión

La adherencia al tratamiento farmacológico prescrito constituye una meta importante en el tratamiento de los pacientes con enfermedades crónicas y asintomáticas. En la población estudiada el 57, 57% no se adhiere al tratamiento lo que puede deberse al pobre conocimiento sobre la Hipertensión, además se encontró que factores como el Sexo, nivel de estudios o compra de medicamento se asocian a la Adherencia al tratamiento.

## Referencias

- Barraza Araiza, L. F., & Sarmiento Limas, C. A. (2014). Conocimientos de hipertensión en una población hipertensa colombiana. *Rev. Fac. Med.*, 399-405.
- Guarín-Loaiza, G. M., & Pinilla-Roa, A. E. (2016). Adherencia al tratamiento antihipertensivo y su relación con la calidad. *Rev. Fac. Med.*, 651-657.
- Tagle, R., & Walter, P. (2013). HIPERTENSIÓN ARTERIAL RESISTENTE: CONCEPTOS GENERALES. *HIPERTENSIÓN. BOLETIN OFICIAL SOCIEDAD CHILENA DE HIPERTENSIÓN*, 1- 56.
- Acosta - Berrelleza, N., Guerrero-Lara, T., Murrieta-Miramontes, E., Alvarez-Bastidas, L., & Valle-Leal, J. (2017). Niveles de presión arterial en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad en el noroeste de México. *Enfermería Universitaria*, 170-175.
- da Silva Barreto, M., Oliveira Reiners, A. A., & Silva Marcon, S. (2014). Conocimiento sobre hipertensión arterial y factores asociados a la no adhesión a la farmacoterapia. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, 491-498.
- Herrera Guerra, E. (2012). Adherencia al tratamiento en personas con hipertensión arterial. *AVANCES EN ENFERMERÍA*, 67-75.
- INEGI. (14 de 01 de 2018). *www.cuentame.inegi.org.mx*. Obtenido de *www.cuentame.inegi.org.mx*:  
<http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/gro/poblacion/educacion.aspx?tema=me&e=12>
- Lima, T., Milward de Azevedo Meiners, M., & Soler, O. (2010). Perfil de adhesión al tratamiento de pacientes hipertensos atendidos en la Unidad Municipal de Salud de Fátima, en atendidos en la Unidad Municipal de Salud de Fátima, enatendidos en la Unidad Municipal de Salud de Fátima, en Belém, Pará, Amazonía, Brasil. *Rev Pan-Amaz Saude*, 113-120.
- Mekonnen, H. S., Gebrie, M. H., & Gelagay, A. A. (2017). Drug adherence for antihypertensive medications and its determinants among adult hypertensive patients attending in chronic clinics of referral hospitals in Northwest Ethiopia. *BMC Pharmacology and Toxicology*, 18-27.
- Nogués Solán, X., Sorli Redó, M. L., & Villar García, J. (2007). Instrumentos de medida de adherencia al tratamiento. *ANALES DE MEDICINA INTERNA*, 138 .141.
- OMS. (2013). *Información general sobre la hipertensión en el mundo: Una enfermedad que mata en silencio, una crisis de salud pública mundial*. Nueva York: OMS.
- Orellana Cobos, D. F., Chacón Abril, K. L., Quizhpi Lazo, J. M., & Álvarez Serrano, M. E. (2016). Estudio Transversal: Prevalencia de Hipertensión Arterial, Falta de Adherencia al Tratamiento Antihipertensivo y Factores Asociados en Pacientes de los Hospitales José Carrasco Arteaga y Vicente Corral Moscoso. *Rev Med HJCA*, 252-258.
- Orellana D, C. K. (2016). Estudio Transversal: Prevalencia de Hipertensión Arterial, Falta de Adherencia al Tratamiento y Factores Asociados en Pacientes de los Hospitales José Carrasco Arteaga y Vicente Corral Moscoso. *Rev Med HJCA*, : 252-258.
- Romero, T. (2014). Adherencia al tratamiento antihipertensivo: ¿por qué aún no despega, y en qué medida influye en el control de la Presión Arterial? *Rev Chil Cardiol*, 210 -214.
- Rosas-Peralta M, P.-P. S.-S.-M.-G.-O.-S.-C.-A.-M.-D.-P.-M.-C. (2016). Consenso de Hipertensión Arterial Sistémica en México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.*, 6 -51.
- Salas González, M., & Rivera Delgado, V. (2015). Manejo y Costos de los Pacientes Hipertensos del Área de Salud de Guácimo. *REVISTA MEDICA DE COSTA RICA Y CENTROAMERICA LXXII*, 293 - 301.
- Tapia, J. (2005). Adhesión al tratamiento farmacológico antihipertensivo en el hospital Chaiten. *Universidad Austral de Chile. Facultad de Medicina.*, Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2006/fmt172a/doc/>.
- Vinaccia, S., Quiceno, J. M., Fernández, H., Gaviria, A. M., Chavarría, F., & Orozco, O. (2006). APOYO SOCIAL Y ADHERENCIA AL TRATAMIENTO ANTIHIPERTENSIVO EN PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE HIPERTENSION ARTERI. *Informes psicológicos*, 89 - 106.

# EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FUNCIONALES Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DEL CUCHAMÁ (*Paradirphia fumosa*), ORIGINARIO DE LA MIXTECA POBLANA

MPSS Karla Melissa Reyes Saldivar<sup>1</sup>, MPSS Mariana Montiel Tequihuaxtle<sup>1</sup>, DC. Adriana Nieva Vazquez<sup>1</sup>, DC. Humberto Rafael Bravo Delgado<sup>2</sup>, DC. Irma del Carmen Zamora Ginez<sup>3</sup> y DC. Blanca Guadalupe Baez Duarte<sup>3</sup>

**Resumen**—El cuchamá (*Paradirphia fumosa*) es uno de los insectos endémicos más representativos de la región de Zapotitlán Salinas, sus aportes nutricionales han sido ampliamente estudiados, refiriendo que la calidad de sus carbohidratos y grasas hacen que este se considere como un alimento altamente energético. El objetivo del presente estudio es analizar las propiedades funcionales, química proximal y capacidad antioxidante del cuchamá, para proponer alternativa nutricional calórica proteica. El análisis de química proximal del cuchamá mostró que el cuchamá tiene una buena cantidad de grasas y carbohidratos, por lo tanto es una fuente energética y de fibra. Así mismo tiene una capacidad antioxidante muy alta. La harina puede ser muy prometedora para el desarrollo de alimentos con propiedad funcional de antioxidante, así mismo por su fácil entrecruzamiento con agua y aceite, se pueden realizar botanas nutricionales para escolares como galletas, pan, barras de frutas, mermeladas, helados y confiterías.

**Palabras clave**—Harina, cuchamá, propiedades funcionales, capacidad antioxidante.

## Introducción

En México, la desnutrición crónica afecta a 1 de cada 8 niños y niñas en la primera infancia, que abarca del primer al tercer año de edad, y 1 de cada 8 niños y niñas menores de 5 años presentan una talla baja (moderada o severa) para su edad. (INSP y UNICEF, 2016) (Bol. Hosp. Inf Mex, 2005)

La desnutrición proteica calórica es más frecuente en las regiones de la reserva de la biosfera Tehuacán – Cuicatlán la cual alberga a distintos grupos indígenas, por ejemplo: mixtecos, cuicatecos, ixcatecos, nahuas, chocholtecos, popolocas, chinantecos, mazatecos, cuyas poblaciones pueden cursar por deficiencias nutricionales. En particular en la región de Zapotitlán, los alimentos endémicos como los insectos, puede ser una alternativa nutricional con altos aportes energéticos para implementarlos en la dieta de los pobladores de esta región, y mejorar su estado nutricional. (SEMARNAT, 2018)

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés), define a la entomofagia como el consumo de insectos por los seres humanos, la cual se practica en muchos países de todo el mundo, pero principalmente en las regiones de Asia, África y América Latina. La ingesta de insectos complementa la dieta de aproximadamente 2, 000 millones de personas, y se trata de un hábito que siempre ha estado presente en la conducta alimentaria de los seres humanos. (Halloran-Vantomme, 2013)

Los beneficios de practicar la entomofagia son diversos y van desde los nutricionales hasta los ambientales. De acuerdo a la FAO, la ganadería, la producción industrial e intensiva de carne y pescado, y el consumo de carne derivado es uno de los sectores que más gases de efecto invernadero emite, aproximadamente el 18%, después del transporte. La ganadería supone el 9% de las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub>, el 37% de las de metano y el 65% de las de N<sub>2</sub>O, teniendo estos dos gases un efecto invernadero más elevado que el CO<sub>2</sub>. (Velazquez-Soto, 2008)

<sup>1</sup>MPSS. Karla Melissa Reyes Saldivar es estudiante en la Facultad de Medicina, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)- Complejo Regional Sur (CRS), Tehuacán, Puebla. [melissasaldivar26@gmail.com](mailto:melissasaldivar26@gmail.com).

<sup>1</sup>MPSS. Mariana Montiel Tequihuaxtle es estudiante en la Facultad de Medicina, BUAP- CRS, Tehuacán, Puebla. [mariana\\_mont94@outlook.es](mailto:mariana_mont94@outlook.es).

<sup>1</sup>DC. Adriana Nieva Vázquez es profesora investigadora en la Facultad de Medicina, BUAP-CRS, Tehuacán, Puebla. [adriana.nieva@correo.buap.mx](mailto:adriana.nieva@correo.buap.mx). (autor correspondiente)

<sup>2</sup>DC. Humberto Rafael Bravo Delgado es profesor investigador en la Universidad Tecnológica de Tehuacán (UTT). Ingeniería en Procesos Bioalimentarios. [rafael.bravo@uttehuacan.edu.mx](mailto:rafael.bravo@uttehuacan.edu.mx).

<sup>3</sup>DC. Irma del Carmen Zamora Ginez es profesora investigadora en la Facultad de Medicina, BUAP, Puebla, Puebla. [irma.zamora@correo.buap.mx](mailto:irma.zamora@correo.buap.mx)

<sup>3</sup>DC. Blanca Guadalupe Baez Duarte es profesora investigadora en la Facultad de Medicina, BUAP, Puebla, Puebla. [blanca.baez@correo.buap.mx](mailto:blanca.baez@correo.buap.mx)

Los gases de efecto invernadero producidos por la mayoría de los insectos son notablemente inferiores a los del ganado convencional. El ganado vacuno y porcino, por ejemplo, producen entre 10 y 100 veces más gases de efecto invernadero por kilogramo de peso. Los insectos utilizan mucha menos agua que el ganado tradicional, los gusanos de la harina, por ejemplo, son más resistentes a las sequías que el ganado.

También se reconoce que desde el ámbito nutricional, la falta de una dieta suficiente, variada y nutritiva está asociada con una desnutrición proteico-calórica y es la causa de muerte más frecuente en la población infantil a nivel mundial. Por lo que la población infantil con desnutrición es más propensa a morir por enfermedades y presentar retraso en el crecimiento durante el resto de su vida. (GPC-SS-119-18)

En la Región de Zapotitlán entre los platillos elaborados a base de insectos, se encuentran los gusanos de maguey, el cocopache, y el gusano de cuchamá, siendo el último uno de los más valorados a nivel nacional. El gusano cuchamá del género *Paradirphia* conocido científicamente como *Paradirphia fumosa*. Presenta metamorfosis completa, la mariposa se aparea y pone huevos después de 10 a 12 días de haber emergido de su capullo y ovoposita en el árbol *Parkinsonia praecox* también llamado Manteco. (Navarro-Cruz, 2011)

Se reporta que la harina de *P. fumosa* tiene buena cantidad de grasas y carbohidratos, por lo tanto es una fuente de energía y de fibra. Las grasas son el parámetro que mayor cantidad de energía aporta a la dieta y esto es muy importante, ya que la mayor parte de los habitantes de las zonas rurales de México presentan también deficiencia de consumo de energía y grasas en su dieta cotidiana. La falta de energía, tiene un papel fundamental, ya que las proteínas no pueden ser asimiladas si no existe la suficiente cantidad de energía en la dieta. (Navarro-Cruz, 2011)

El objetivo del presente estudio fue evaluar el contenido de componentes nutricionales, propiedades funcionales y capacidad antioxidante para contribuir a la revalorización alimentaria del gusano cuchamá y ofrecer alternativas de consumo a la población de la región de Zapotitlán.

## Descripción del Método

### Material y Métodos

Se realizó un estudio observacional, transversal y prospectivo. El estudio incluyó 2 etapas. La primera consistió en aplicar encuestas a los pobladores de la región de Zapotitlán Salinas perteneciente a la reserva de la biosfera Tehuacán – Cuicatlán, con el fin de conocer la frecuencia del consumo del insecto cuchamá, la manera en que lo consumen y la forma en que lo adquieren. La segunda etapa consistió en caracterizar las propiedades funcionales y capacidad antioxidante del cuchamá.

**Obtención de la materia prima:** El Cuchamá (*Paradirphia fumosa*) fue obtenido de productores locales de la comunidad de Zapotitlán Salinas. Se revisó que estuviera limpios y se guardó en una bolsa de plástico, la cual, se rotuló con los datos y se almacenó en refrigeración a 4 °C en el laboratorio del departamento de bioquímica y alimentos de la Universidad Tecnológica de Tehuacán.

**Harina de Cuchamá:** Se eliminaron cuerpos extraños del cuchamá y se deshidrataron en horno de chaloras a 68 °C por 3 h, posteriormente fueron molidos en un molino de martillos (GE Comercial motors., Mod: 3383-L10., 080860, 115V) hasta reducir las partículas a un tamaño de malla 40. La harina obtenida fue almacenada en bolsas herméticamente cerradas y en refrigeración a 4 °C hasta su uso para posteriormente ser usada para alternativas de preparación nutricionales de acuerdo a sus propiedades funcionales. Se reservaron 100 g de cuchamá sin deshidratar en mismas condiciones de conservación.

**Análisis químico proximal:** La harina de cuchamá fue caracterizada mediante un análisis químico proximal evaluándose: humedad cenizas, extracto etéreo y proteínas de acuerdo a los métodos descritos por el AOAC, (2000).

**Proteínas:** Se realizó una modificación a la técnica de tres pasos que son: digestión, destilación y titulación. A 0.5 gramos de harina de cuchamá reservado se envolvió en papel encerado, se agregó 2 gramos de catalizador (sulfato de potasio y sulfato de cobre), se colocaron 3 muestras y dos blancos, posterior a esto se añadieron 7 ml de ácido sulfúrico concentrado en cada muestra, se colocaron en el digestor (DKLHeating digestor F30 NO200) a 420 °C por una hora. Terminado este proceso se colocaron las muestras en el destilador (MICRO Ayselgahl) mezclándose con 50 ml de agua, se agregó 30 ml de hidróxido de sodio al 40%, se produce una destilación en un matraz previamente preparado con 30 ml de ácido bórico y gotas de colorante Shido Tashido, hasta la recolección de 20 ml (50 ml total), posterior a la reacción se realiza la titulación de proteínas con ácido clorhídrico al 1% N.

**Lípidos:** Se pesaron 2 gramos de harina de cuchamá en cada uno de los tres cartuchos y se colocaron de 60 ml de éter etílico, se ingresan al destilador y extractor automático, realizando el proceso de inmersión por 40 minutos y el de lavado por 40 minutos, se colocaron en el desecador por 12 horas y se pesaron. Se obtiene los resultados con la siguiente formula. % grasa:  $\frac{\text{peso del matraz con grasa} - \text{peso del matraz con cuerpo de ebullición}}{\text{Peso de la muestras (g)} \times 100}$

**Cenizas:** Se obtienen según la norma de la AOAC, bajo los siguientes pasos, 1. Peso constante, 2. Carbonización, 3. Incineración, primero se pesaron los crisoles, posteriormente se colocaron el mufla FX12 a 550°C por trece minutos, se dejaron enfriar por tres horas colocándolos en el disecador, después se pesa un gramo de muestra en el crisol, posteriormente se coloca en el mechero de Bunsen hasta su carbonización, se colocan nuevamente en la mufla FX12 por 2 horas a 550°C.

**Propiedades funcionales:** Las pruebas de propiedades funcionales realizadas a la harina de cuchamá fueron: capacidad de retención de agua, capacidad de absorción de aceite, capacidad emulsificante, capacidad espumante y estabilidad de la espuma y capacidad de gelificación.

**Capacidad de absorción de agua.** Se realizó una modificación a la técnica reportada por (Beuchat, 1977). A 1 g de la muestra de harina de guaje se añadieron 10 mL de agua destilada en tubos cónicos de 16 mL de capacidad y se agitaron en Vortex durante 1 min a temperatura ambiente. Los tubos se centrifugaron a 3000 x g por 30 min. Los resultados se expresaron como gramo de agua retenida por gramo de muestra.

**Capacidad de absorción de aceite.** A 1 g de harina de guaje se añadieron 10 mL de aceite de maíz en tubos de centrifuga de 16 mL se agitaron en Vortex por 2 min a temperatura ambiente. Los tubos se centrifugaron a 3000 x g por 30 min. Los resultados se expresaron como gramo de aceite retenida por gramo de muestra. (Beuchat, 1977)

**Capacidad emulsificante.** Se mezcló 1 g de la harina de guaje con 20 mL de agua destilada, se agitó durante 15 min, se ajustó el pH a 7 y se llevó a 25 mL con agua destilada. Se Mezclaron 25 mL de esta solución con 25 mL de aceite de maíz en una licuadora a velocidad máxima por 3 min y se centrifugó a 1300 x g por 5 min. La emulsión se expresó en términos de porcentaje, como la altura de la capa emulsificada con respecto al total del líquido. (Yasumatsu *et al.*, 1999)

**Capacidad espumante y estabilidad de la espuma.** Se mezclaron 2 g de la harina de cuchamá con 100 mL de agua destilada por 5 min a máxima velocidad en una licuadora. Transcurrido este tiempo, se transfirió a una probeta de 100 mL y se midió el volumen final a los 30 s. La capacidad espumante se expresó como el porcentaje de aumento en volumen. La estabilidad de la espuma se midió a intervalos de tiempo de 5, 10, 15, 30, 60 y 120 min. (Bencini, 1986)

**Capacidad de gelificación.** Se prepararon suspensiones al 4, 8, 12, 14% (p/v), en agua destilada, de las que se tomaron 5 mL y se llevaron a tubos de ensayo, los cuales se colocaron en baño caliente (100 C por 1 h) y posteriormente en hielo por 1 h adicional. La gelificación se determinó como la menor concentración en la cual la muestra del tubo invertido no cayó o deslizó. (Coffman y García, 2000)

**Cuantificación de la capacidad inhibidora de radicales libres, Método DPPH:** Se preparó una solución metanólica grado HPLC al 80 % (v/v) del radical libre DPPH: (2,2-difenil-1-picrilhidrazilo) a una concentración 100 µM. La absorbancia se midió a 517 nm ( $A_I$  = Absorbancia inicial). Se tomaron 2.9 mL de esta solución y se adicionaron 100 µL del extracto metanólico; la mezcla se incubó en oscuridad a 23 °C durante 30 min. La absorbancia se midió a una longitud de onda de 517 nm ( $A_F$  = Absorbancia final) y los resultados se expresaron en mg equivalentes de Trolox por cada 100 g de peso fresco (mg EQ·100 g<sup>-1</sup> p. f.). El porcentaje de inhibición se calculó empleando la fórmula: % de inhibición =  $[1 - (A_F / A_I)] \cdot 100$  de acuerdo con lo reportado en la metodología de Kim *et al.* 2002.

#### *Análisis estadístico*

Los datos se sometieron a análisis de varianza (ANOVA), prueba de comparación de medias de Tukey ( $P \leq 0.05$ ) y se calculó el coeficiente de correlación de Pearson mediante el programa Statistical Analysis System (SAS, version 9.0, 2003) de acuerdo con un diseño experimental completamente al azar, donde cada muestra seleccionada se consideró como tratamiento del cual se tuvieron seis repeticiones.

#### **Resultados**

Se entrevistaron a 45 personas, con un rango de edad de 15-89 años, originarios de Zapotitlán Salinas, los cuales el 79.54% correspondían al género femenino y el 20.46% a masculino, con una edad promedio de 40.8±17.62 años. Los resultados muestran que el 82% (n= 36) de la población consume el cuchamá en temporada, mientras que el 18.2% (n=9) no lo consume porque no le agrada el sabor o el aspecto. Con respecto a la población que lo consume, el 91.6% (n=33) refiere que principalmente recolecta el insecto en el monte, mientras que el 8.33% (n=3) lo compra a los productores locales de Zapotitlán.

Con respecto al costo para obtener el cuchamá, el 55.6% (n=25) de la población entrevistada considera que el precio en el que se venden el cuchamá es accesible, sin embargo el 42.3% (n=19) refiere ser costoso.

En el análisis de las principales formas de consumo del cuchamá, los resultados mostraron que el 61.1% (n=22) de la población lo consume principalmente hervido.

La tabla 1 presenta los resultados químicos proximales de la harina de cuchamá. El contenido de proteínas es de 24.5%, el cual es más del doble de lo contenido por el huevo hervido, que de acuerdo al Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes 3ª. Edición es de 13%.

**Tabla 1. Composición química proximal de la harina de cuchamá en base húmeda**

Composición	Harina %
Humedad	24.86 ± 2.64
Cenizas	10.0 ± 0.02
Proteínas	24.58 ± 9.52
Carbohidratos	28.06 ± 3.24
Lípidos	12.5 ± 1.414

Los datos son expresados como el promedio de las observaciones ± su desviación estándar con n=3.

Los resultados de propiedades funcionales se presentan en la tabla 2. La harina de cuchamá no presentó capacidad de gelificación ni presentó una capacidad de formación de espumas, sin embargo, presentó una capacidad de absorción de agua y aceite de 0.75 ± 0.05 g agua / g muestra y 0.83 ± 0.02 g aceite / g muestra respectivamente.

**Tabla 2. Propiedades funcionales de la harina de cuchamá**

Propiedad funcional	Harina
Capacidad de absorción de agua	0.75 ± 0.054 g de agua/ g de harina
Capacidad de absorción de aceite	00.83 ± 0.023 g de aceite/ g de harina
Capacidad de gelificación	Negativo
Formación de espumas	Negativo
Capacidad emulsificante	16.65 ± 2.92 %

Los datos son expresados como el promedio de las observaciones ± su desviación estándar con n=3.

La harina de cuchamá se presentó una capacidad antioxidante de 140 ± 1.2 mg Trolox \*100 g<sup>-1</sup> p.f lo cual equivale al 71.9 ± 5.6% de inhibición, escarabajo, siendo similar a lo reportado por Mendoza *et al.* 2013 quienes encontraron el 87% de inhibición en escarabajos (*Gorgojo chino*). Esta alta capacidad antioxidante hacen que el cuchamá sea un alimento funcional por su calidad nutricional y el alto contenido de componentes antioxidantes.

### Discusión

El cuchamá es un gusano endémico de la región de Zapotitlán. Se sabe que el cuchamá solo se consume en las temporadas de agosto- septiembre, Sin embargo, como se mostró en la presente investigación, no todos consumen cuchamá porque no les agrada el sabor o el aspecto del gusano. Por otra parte la población de Zapotitlán principalmente recolecta el cuchamá lo que lo hace accesible en la comunidad. Sin embargo; una parte de la población no lo consume por no tener otras formas más agradables para consumirlas, por lo que el presente estudio tiene como objetivo caracterizar el Cuchamá para conocer sus propiedades funcionales y análisis químicos proximales. Al respecto Navarro-Cruz et al, 2011 evaluó la composición nutricional de la harina de cuchamá (base seca), obteniendo que de las propiedades funcionales, la humedad reportó ser de 5.95%. Sin embargo, en la presente investigación el análisis proximal se realizó sobre cuchamá en base húmeda es decir se analizó el gusano íntegro, sin secarlo. Por lo que esa forma nos permite saber mejor su utilidad en la industria alimentaria. Al respecto el porcentaje de humedad que se obtuvo fue de 24.8%, lo que nos indica que el gusano es muy rico en agua y en caso de freír el gusano, se requiere de mayor cantidad de aceite. Por otra parte de acuerdo a lo reportado por Navarro-Cruz et al; 2011, la harina de cuchamá tiene un valor de humedad de 5.95%, el cual de acuerdo con la NOM-147- SSA-1996 para harinas de cereales, representa ser bajo y disminuye mucho la probabilidad de que haya crecimiento microbiano. Con respecto al análisis de cenizas, el valor fue del 10%, que al comparados con la harina con alimentos convencionales ésta supera los valores reportados para el huevo 3.67%, el fríjol 1.96% y el pollo 1.77% (Conconi, 1993). Por lo general los minerales se pueden considerar como elementos inorgánicos indispensables ya que el organismo no los sintetiza. Estas sustancias participan arduamente llevando a cabo gran variedad de funciones: activan y controlan, diversas reacciones y algunos son parte de macromoléculas como el hierro en la hemoglobina de la sangre (Llorente et al. 2004).

En el análisis de extracto etéreo, el resultado fue de 12.5%, este valor es bajo comparado con la harina con alimentos convencionales aunque el resultado obtenido es más alto que lo reportado para el fríjol 2.92% y es superado por los valores reportados para el pollo 58.71% y el huevo 41.80%. Se puede decir que el valor obtenido es bueno, las grasas son utilizadas por las larvas como fuente de energía, aunque los insectos no tienen una dieta compuesta sólo por grasa (Conconi 1993).

El resultado del análisis de carbohidratos fue de 28.6%, comparando con la harina de los otros dos lepidópteros se observa que para ambas harinas se reportan valores más bajos, para *C. redtembacheri* el valor es de 1.78% y para *A. polyodonta* es de 3.24%. Los lepidópteros en su estado de larva llegan a tener hasta un 30% de carbohidratos. Al comparar la harina con los valores reportados para alimentos convencionales el fríjol tiene 43.03% más del doble que lo obtenido y supera lo reportado para el huevo 2.40% ( Navarro-Cruz, 2011). El contenido de proteína de Cuchamá fue de 24.58%, comparado con alimentos convencionales el valor obtenido es bueno. Inicialmente se puede discutir que el valor obtenido en la harina de *P. fumosa* está en una buena proporción ya que en la actualidad se requiere de fuentes que sean ricas en proteínas, sin embargo hay factores que hacen que disminuya la utilización de la misma, como el tipo de aminoácidos, la digestibilidad, etc.

En cuanto a las propiedades funcionales de la harina de cuchamá, presenta una capacidad alta de entrelazarse con lípidos (0.83 g de aceite/ g de harina), siendo muy importante en la formulación de productos para freír, así como también para realizar productos de panificación y confiterías. Así mismo, la capacidad alta de absorción de aceite, disminuye el desarrollo de la rancidez oxidativa y en consecuencia aumenta la estabilidad durante el almacenamiento (Sathe, 2002). La harina de igual manera presenta una capacidad de entrelazarse con agua de 0.75 g de agua/ g de harina, lo cual indica que es estable para la preparación de dulces, concentrados, mermeladas, helados, panificación, extruidos, tortillas o cualquier producto de confitería.

## Referencias

- AOAC. (2000). Official Methods of Analysis 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA. USA.
- Audu, S. S.; Aremu, M. O. (2011). Effect of processing on chemical composition of red kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.) flour. *Pakistan Journal of Nutrition* 10(11): 1069-1075.
- Bencini, M. (1986). Functional properties of drumdried chickpea (*Cicer arietinum* L.) flours. *J. Food Sci.* 51: 1518-1526.
- Beuchat, Larry R. (1977). Functional and electrophoretic characteristics of succinylated peanut flour protein. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 25 (2), 258-261.
- Coffman C, García V (1977) Functional properties and amino acid content of a protein isolate from mung bean flour. *J. Food Technol.* 12: 473.
- Conconi E., M. (1993). Estudio comparativo de 42 especies de insectos comestibles con alimentos convencionales en sus valores nutritivos, calóricos, proteínicos y de aminoácidos, haciendo énfasis en la aportación de aminoácidos esenciales y su papel en el metabolismo humano. *Tesis Profesional*. UNAM, México. 71
- Diagnóstico y tratamiento de la desnutrición en menores de 5 años de edad en el primer nivel de atención. Guía de evidencias y recomendaciones. Guía de práctica clínica. México. CENETEC: 2018
- Dirección General de Información y Estadística en Salud, Secretaría de Salud Mortalidad preescolar. Estadísticas vitales en niños y adolescentes Mexicanos. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México* (2005); 62-82.
- Halloran, A., & Vantomme, P. (2013). The contribution of insects to food security, livelihoods and the environment. *Fao*, 1-4.
- Instituto Nacional de Salud Pública y UNICEF México. (2016). Encuesta Nacional de Niños, Niñas y Mujeres 2015 – Encuesta de Indicadores Múltiples por Conglomerados 2015, Informe Final. Ciudad de México, México: Instituto.
- Kim, D-O.; Lee, K.W.; Lee, H.J.; Lee, C.Y. (2002). Vitamin C equivalent antioxidant capacity (VCEAC) of phenolics phytochemicals. *J. Agric. Food Chem.*, 50, 3713-3717.
- Mendoza M, Salgado Y, Durant I. (2013). Capacidad antioxidante de extractos metanólicos de cuerpo entero del escarabajo Ulomoides dermestoides (Chevrolat, 1893). *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas* 2013;32(4):402-410
- Navarro-Cruz, A. R., Ávila-Sánchez, R., Aguilar-Alonso, P., Vera-López, O., & Dávila-Márquez, R. M. (2011). Estudio de la composición de cuchamá (*Paradirphia fumosa*) de la mixteca poblana. *Ciencia y Mar*, XV(53), 13-21.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2006). La ganadería amenaza el medio ambiente. Recuperado de <http://www.fao.org/newsroom/es/news/2006/1000448/index.html>

Sathe, SK. (2002). *Dry bean protein functionality*. *Crit. Rev. Biotechn.* 22: 175-223.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2018). Oaxaca y Puebla comparten la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán. Recuperado de [https://www.gob.mx/semarnat/articulos/reserva-de-la-biosfera-tehuacan-cuicatlan-158943?idiom=es&fbclid=IwAR1UeEZML7bOiNasQEsGHgjqHg9Nu\\_ZgcMtT600WLTSvFL\\_YNS-h5nIPB8](https://www.gob.mx/semarnat/articulos/reserva-de-la-biosfera-tehuacan-cuicatlan-158943?idiom=es&fbclid=IwAR1UeEZML7bOiNasQEsGHgjqHg9Nu_ZgcMtT600WLTSvFL_YNS-h5nIPB8).

Velázquez Soto, Idolina., Porras Maldonado, Alaide., Tournon Velázquez, Luis A. (2008) Estrategia de desarrollo sustentable para generar alimento y empleo: el gusano cuchamá en Zapotitlán Salinas, Puebla, México, 21(56), 119-13.

Yasumatsu, K.; K. Sawada, S. Moritaka, M. Misaki, J. Toda, T. Wada and K. Ishii. (1992). Studies on the functional properties of food grade soybean products: whipping and emulsifying properties of soybean products. *Agricultural and Biological Chemistry* 36: 719-727.

### Notas Biográficas

<sup>1</sup>**MPSS. Karla Melissa Reyes Saldivar.** Alumna de la Facultad de Medicina, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Complejo Regional Sur, Tehuacán, Puebla. Realizó su servicio social en investigación en el área de Nutrición clínica del Cuerpo académico Metabologénomica.

<sup>1</sup>**MPSS. Mariana Montiel Tequihuaxtle.** Alumna de la Facultad de Medicina, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)-Complejo Regional Sur (CRS), Tehuacán, Puebla. Realizó su servicio social en investigación en el área de Nutrición clínica del Cuerpo académico Metabologénomica.

<sup>1</sup>**DC. Adriana Nieva Vázquez** es profesora investigadora de la Facultad de Medicina, BUAP-CRS, Tehuacán, Puebla. Docente adscrito a la Licenciatura en Nutrición clínica, BUAP. Miembro de PRODEP, Miembro del padrón de investigadores de la BUAP, Miembro del SNI. Miembro del CA Metabologénomica.

<sup>2</sup>**DC. Humberto Rafael Bravo Delgado** es profesor investigador de la Universidad Tecnológica de Tehuacán (UTT). Ingeniería en Procesos Bioalimentarios. Director de la Revista Tecnológica Agrobioalimentaria ISSN: 2395-8332. Director del Cuerpo Académico de Procesos Bioalimentarios, Miembro de PRODEP.

<sup>3</sup>**DC. Irma del Carmen Zamora Gínez** es profesora investigadora de la Facultad de Medicina, BUAP, Puebla, Puebla. Docente adscrito a la Licenciatura en Nutrición clínica, BUAP. Coordinador de la Maestría en ciencias médicas e investigación. Miembro de PRODEP, Miembro del padrón de investigadores de la BUAP, Miembro del SNI. Responsable del CA Metabologénomica.

<sup>3</sup>**DC. Blanca Guadalupe Baez Duarte** es profesora investigadora de la Facultad de Medicina, BUAP, Puebla, Puebla. Docente adscrito a la Licenciatura en Nutrición clínica, BUAP. Miembro de PRODEP, Miembro del padrón de investigadores de la BUAP, Miembro del SNI. Miembro del CA Metabologénomica.

# Desarrollo de Estilos de Estudio Efectivo para Reducir el Fracaso Escolar

María Amelia Reyes Seáñez<sup>1</sup>, Carlos Ibáñez Bernal<sup>2</sup>,  
Luis Jesús Aguilar Chávez<sup>3</sup>, Ana Laura Hernández Rodríguez<sup>4</sup>, Ivonne Arely Chavira Armendariz<sup>5</sup>, Alejandra  
Olivia Muro Teruel<sup>6</sup>, Verónica Gorety Corrugado Chaparro<sup>7</sup>

**Resumen**—Los índices de fracaso escolar son altos durante el primer año de la carrera de Médico Cirujano y Partero (MCyP) de la Universidad Autónoma de Chihuahua, así como en el llamado Semestre Selectivo (SS) previo al ingreso formal al programa de licenciatura. En particular, la asignatura de Anatomía Humana (AH) del SS arroja consistentemente el más alto índice de reprobación, alcanzando hasta un 70%. Con el propósito de abatir estos indicadores, se llevó a cabo un programa de intervención experimental, con la finalidad de que los aspirantes a la carrera de MCyP desarrollaran un estilo personal de estudio efectivo para el aprendizaje de la AH. Se integraron al azar dos grupos de 39 estudiantes cada uno, para constituir un Grupo Piloto (GP) y un Grupo Control (GC). Ambos grupos cursaron bajo las mismas condiciones el SS, con la única diferencia de que el GP cursó un Taller para el Estudio Efectivo de la AH, mientras el GC tomó clases convencionales de AH. Los resultados de las evaluaciones de control favorecieron significativamente al GP, por lo que se puede considerar que la intervención recibida por este grupo fue muy probablemente la responsable de la diferencia a favor respecto a los resultados del GC.

**Palabras clave**—Fracaso escolar, Modelo de Interacciones Didácticas, proceso de estudio, estilo de estudio efectivo.

## Introducción

Se habla de fracaso escolar cuando un estudiante sin limitación intelectual no logra los aprendizajes esperados en un programa de estudios en el tiempo establecido. Cuando ocurre este grave problema educativo, los índices de reprobación, deserción y rezago escolar se hacen presentes de forma notoria.

Estos tres indicadores suelen ser altos sobre todo durante el primer año de la carrera de Médico Cirujano y Partero (MCyP) de la Universidad Autónoma de Chihuahua, así como en el llamado Semestre Selectivo (SS) que antecede al estudio formal del programa de licenciatura, cuya función es seleccionar aquellos aspirantes a la carrera que demuestren adquirir los conocimientos suficientes de las materias básicas. Desde la implantación del SS en enero de 2013, la reprobación en estas materias básicas ha sido consistente. En el semestre enero-junio de 2017, por ejemplo, la asignatura de Anatomía Humana (AH) y Fisiología alcanzaron hasta un 70% de reprobación, seguidas por Biología con 69% y Probabilidad con 56%. La reprobación en las asignaturas cursadas durante el SS es muy importante, pues impacta negativamente en la disposición de inicio de los futuros estudiantes de la carrera, generando, por consiguiente, una deficiente inserción al ambiente universitario. Estos porcentajes de reprobación en AH fueron también muy altos durante los dos semestres de la carrera de MCyP, alcanzando 61% al finalizar el curso semestral de enero-junio 2017 y 69% en el semestre agosto-diciembre 2017. Esta situación genera que más de la mitad de los alumnos de primer semestre se rezaguen y queden en calidad de alumnos irregulares, que otros alumnos sean dados de baja automáticamente por reprobar más de tres materias y, también, que otros estudiantes abandonen voluntariamente el estudio de la carrera por considerarse incapaces de aprender la AH.

Es indudable la importancia de la asignatura de AH en la formación médica, pues es base indispensable para el estudio posterior de las patologías y la comprensión de los fenómenos fisicoquímicos y biológicos del cuerpo

<sup>1</sup> La Dra. María Amelia Reyes Seáñez es Académica de tiempo completo de la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua, Chihuahua, México. [areyes2010@hotmail.com](mailto:areyes2010@hotmail.com) (Autor correspondiente).

<sup>2</sup> El Dr. Carlos Ibáñez Bernal es Profesor-Investigador de tiempo completo del Centro de Estudios e Investigación en Conocimiento y Aprendizaje Humano de la Universidad Veracruzana, Campus Xalapa, México. [c\\_ibanez\\_b@hotmail.com](mailto:c_ibanez_b@hotmail.com)

<sup>3</sup> El MCyP Luis Jesús Aguilar Chávez es egresado y Académico hora clase de la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua, Chihuahua, México. [luisjacotey@gmail.com](mailto:luisjacotey@gmail.com)

<sup>4</sup> La MCyP Ana Laura Hernández Rodríguez es egresada de la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua, Chihuahua, México. [ana\\_hr2@hotmail.com](mailto:ana_hr2@hotmail.com)

<sup>5</sup> La MCyP Ivonne Arely Chavira Armendariz es egresada de la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua, Chihuahua, México. [arly\\_chaviraa@hotmail.com](mailto:arly_chaviraa@hotmail.com)

<sup>6</sup> La MCyP Alejandra Olivia Muro Teruel es egresada de la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua, Chihuahua, México.

<sup>7</sup> La MCyP Verónica Gorety Corrugado Chaparro es egresada de la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua, Chihuahua, México. [gorety\\_corrugado@hotmail.com](mailto:gorety_corrugado@hotmail.com)

humano, además de ser un contenido imprescindible para el estudio y la comprensión de la Propedéutica Médica y el desarrollo de las Habilidades Clínicas: la exploración física, el diagnóstico y el tratamiento médico, especialmente el quirúrgico. Por todo lo anterior, el problema es evidente: ¿cómo se puede abatir la alta reprobación en el estudio de la Anatomía Humana o, dicho de otra manera, ¿cómo se puede favorecer el aprendizaje de la AH, desde su estudio en el SS, de tal forma que sienta las bases para que su posterior estudio en la carrera sea exitoso?

El proyecto que aquí se describe tiene como fundamento una perspectiva pedagógica-psicológica derivada de la Teoría de la Conducta (Ribes, 2018; Ribes & López, 1985) y el Modelo de Interacciones Didácticas (MID) (Ibáñez, 2007a). Sus bases empíricas son los resultados de una investigación titulada “Estudio Efectivo y sus Modos Lingüísticos en el Aprendizaje de la Anatomía Humana” (Reyes, Ibáñez, De la Rosa & Hinojos, 2017).

El MID es un modelo de naturaleza heurística idóneo para la investigación experimental en el área educativa (ver figura 1) que guía la exploración sistemática de los factores psicológicos que son importantes en el aprendizaje escolar (Ibáñez, 2007b). En este modelo se representan las interacciones didácticas, que son las relaciones que se establecen entre los principales agentes y factores de los procesos educativos que ocurren durante un episodio instruccional, es decir, durante un lugar y un tiempo determinado y organizado para proveer y generar condiciones propicias que permitan el aprendizaje del estudiante (Reyes, Ibáñez & De la Rosa, 2012).



Figura 1. Modelo de Interacciones Didácticas y sus componentes. (Ibáñez, 2007)

El presente trabajo de investigación se centró en el *proceso de estudio* que en el MID se define como la acción o actividad del *estudiante* en contacto activo con el *discurso didáctico* (material de estudio) o productos lingüísticos del maestro. El estudiante se concibe como el agente que incide en su propio aprendizaje a través de su interacción directa con el discurso didáctico a través de diferentes modos lingüísticos. Así, el proceso de estudio es esencialmente una interacción lingüística y, por consiguiente, la naturaleza de los intercambios lingüísticos entre el estudiante y el discurso didáctico es un importante condicionante del aprendizaje escolar (Ribes, 2007). Los *modos lingüísticos* son seis: escuchar, observar, leer, señalar, hablar y escribir. De acuerdo con las actividades que lleva a cabo el estudiante para hacer contacto con el discurso didáctico, los tres primeros son de carácter reactivo y los tres últimos son de carácter activo (Fuentes & Ribes, 2001). En el caso de escribir, algunas variantes las constituyen acciones tales como: dibujar, subrayar, encerrar en un círculo, escribir nombres o resúmenes, elaborar tablas, diagramas, etc. (Reyes, Ibáñez & Mendoza, 2009).

Al concebir el estudio como un proceso eminentemente lingüístico, su análisis naturalmente debe hacerse desde una teoría psicológica del lenguaje. En este proyecto se parte de la propuesta teórica de Ribes (1986, 1991, 2006, 2007) que conceptualiza al comportamiento lingüístico como un proceso de mediación sustitutiva de contingencias, es decir, un proceso donde el lenguaje sirve como instrumento y cuya convencionalidad permite afectar directamente la conducta de otros e indirectamente a los objetos y eventos al mediar contingencias y criterios de desempeño (i.e. información, procedimientos, estrategias, teorías, cánones, etc.) a través de sus diferentes modos (gestual, oral, textual). El estudio corresponde entonces a la conducta del referido –el estudiante- ante la referencia didáctica provista por el referidor –el maestro- acerca de un determinado referente –el objeto de conocimiento.

Con esta base teórica y empírica se planteó la realización de un Taller para el Estudio Efectivo de la AH. Este Taller no tuvo como propósito enseñar la AH, sino a partir de los contenidos del programa de estudio de esta asignatura, capacitar a los aspirantes para que desarrollaran un estilo de estudio efectivo, que les permitiera aprender

la Anatomía Humana. Por consiguiente, este Taller implantado en el SS durante el semestre agosto-diciembre de 2017 tuvo como objetivo que los aspirantes a la carrera de MCyP desarrollaran un estilo personal de estudio para el aprendizaje de la Anatomía Humana, que les permitiera identificar, ubicar y describir con precisión las partes y estructuras anatómicas que comprenden el sistema musculoesquelético.

### Descripción del Método

La intervención se realizó durante el SS de agosto-diciembre de 2017, bajo una perspectiva propia de la pedagogía experimental. Se empleó un diseño experimental propiamente dicho de grupo pretest-postest (Campbell & Stanley, 1978). De un total de 636 aspirantes a la carrera de MCyP, se integraron dos grupos de 39 estudiantes cada uno, donde el único criterio de inclusión para formar parte de estos grupos fue estar cursando por primera ocasión el SS. Con ambos grupos formados, se seleccionó al azar uno de ellos para constituir el Grupo Piloto (GP), quedando el otro como Grupo Control (GC). Ambos grupos cursaron bajo las mismas condiciones el semestre (horario, turno, asignaturas, docentes, aulas), con la única diferencia de que el GP cursó un *Taller para el Estudio Efectivo de la Anatomía Humana*, mientras el GC llevó su clase convencional de AH. El Taller contó con la participación de cinco guías (médicos-pasantes), cuya función fue guiar el desarrollo de estilos de estudio personal de la AH, a partir de los contenidos del programa de AH vigente en el SS, con la indicación explícita de no impartir clase de AH.

Se desarrollaron dos instrumentos para evaluar el desempeño de los estudiantes antes y después de la intervención, para así obtener parámetros de medición antes y después del Taller en el GP y la clase convencional en el GC. Estos instrumentos fueron: a) Examen de Conocimientos de Anatomía (ECA) con 50 preguntas de opción múltiple que exploraban los conocimientos sobre el contenido del programa de estudios de AH; b) Prueba de Aptitudes para el Aprendizaje de la Medicina (PAAM), integrado por un cuadernillo con cinco textos para estudiar, un cuadernillo de preguntas y una hoja de respuestas; su propósito fue identificar las habilidades de estudio de los participantes de ambos grupos. Adicionalmente se consideró el examen final del curso de AH del SS elaborado por la Academia de Anatomía del SS y que constó de 80 preguntas de opción múltiple sobre la totalidad del contenido del programa de estudio de AH.

El programa eje del Taller se enfocó en fomentar el estudio con base en tres modos lingüísticos que debían ejercitar los aspirantes del GP para desarrollar su estilo de estudio propio en AH: 1) el desarrollo de habilidades para la *Lectura* de textos de AH, 2) el desarrollo de habilidades para la *Observación* de las estructuras anatómicas en diversas presentaciones de calidad, y 3) el desarrollo de habilidades para *Hablar* describiendo congruentemente las estructuras anatómicas con base en los criterios del texto utilizado como discurso didáctico.

Con los aspirantes del GP se estableció el compromiso de estudio extra-clase, dedicando hasta cuatro horas diarias (incluyendo los fines de semana), como condición obligatoria para presentarse al Taller. Las actividades que se llevaron a cabo en cada sesión del Taller a lo largo del semestre fueron: a) aplicación de un cuestionario (*quiz*) diario al inicio de cada sesión, con el propósito de corroborar el dominio del tema a tratar en la sesión a través de 5 a 10 preguntas de opción múltiple; b) integración por corrillos para describir la estructura anatómica en presencia del texto y de la estructura anatómica; y c) trabajo en plenaria con el propósito de que los aspirantes describieran la estructura anatómica en ausencia del texto y en presencia o ausencia de la estructura anatómica bajo un orden específico de descripción: nombre-origen-inserción o nombre y significado-dónde se sitúa-cómo está unido al cuerpo-cuál es su función.

También en el GP se llevaron a cabo asesorías académicas, como lo obliga el programa del SS, con la variación de que la única condición para recibir las asesorías era el estudio previo del tema. Su función fue la de aclarar las dudas que hubieran surgido durante el estudio, sin proporcionar directamente las respuestas, y más bien encauzando y guiando al aspirante a resolver sus propias dudas. En estas asesorías también se daba retroalimentación sobre las habilidades de estudio desarrolladas por los participantes.

La organización y coordinación del Taller siempre se registró en una bitácora con la descripción de todas las acciones diarias realizadas. Se elaboraron también todas las planeaciones cotidianas de lunes a viernes del semestre en un formato específico. Se prepararon estructuras anatómicas de calidad para favorecer su observación a detalle en las plenarias. También se realizó un registro detallado de todas las asesorías académicas otorgadas y se integró un banco de preguntas con los cuestionarios (*quizzes*) diarios aplicados a lo largo de la intervención.

### Comentarios Finales

#### RESUMEN DE RESULTADOS

*Examen de Conocimientos de Anatomía (ECA)*. En el examen aplicado al inicio del curso, ambos grupos obtuvieron un promedio de calificación similar (GP 2.58, GC 2.46) en una escala de 0 al 10. En la aplicación al

finalizar el curso, el GP obtuvo un promedio de calificación de 7.01, mientras el GC obtuvo 6.28. Estos últimos resultados fueron comparados con el estadístico t de una cola, cuyo resultado fue significativo ( $t = 2.8228$ ;  $p = 0.003 < 0.05$ ), indicando que la diferencia entre los promedios no se debió al azar, es decir, que el GP obtuvo una calificación significativamente superior al GC.

*Prueba de Aptitudes para el Aprendizaje de la Medicina (PAAM).* Su propósito en la primera aplicación al inicio del curso fue evaluar la efectividad de las habilidades de estudio con que contaban los participantes de ambos grupos, obteniendo un promedio de calificación similar (GC 3.71, GC 3.51) en una escala de 0 a 10. En la segunda aplicación al finalizar el curso, su propósito fue evaluar la efectividad de las habilidades para el estudio de la AH en específico. Esta prueba constó de tres partes para evaluar dichas habilidades en tres situaciones de aprendizaje: 1) cuando el participante cuenta al mismo tiempo con la información textual y el esquema etiquetado de la estructura anatómica, 2) cuando sólo cuenta con el esquema etiquetado de la estructura anatómica, y 3) cuando sólo cuenta con la información textual. En la primera parte los resultados no fueron estadísticamente significativos (GP 4.76, GC 3.94), pero sí lo fueron en la segunda (GP 8.44, GC 7.42) y en la tercera parte (GP 9.13, GC 7.86), siempre a favor del GP.

*Examen Final del curso de AH del SS.* En este examen, el GP obtuvo una calificación de 7.1, mientras que el GC obtuvo 6.55 en una escala de 0 a 10. Con respecto a este examen, comparando al GP con el GC y el resto de los 14 grupos de aspirantes a la carrera de MCyP del SS, el GP obtuvo: a) el promedio de calificación grupal más alta (GP 7.1, GC 6.5), con una diferencia significativa respecto al GC ( $t=2.22$ :  $p= 0.014 < 0.05$ ), b) la calificación individual más alta, y c) la menor cantidad de reprobados en el examen.

Adicionalmente a las evaluaciones reportadas, se encontró que el GP fue el único grupo donde no hubo deserción, habiendo permanecido todos sus participantes desde el principio hasta el final del curso. También de este grupo se admitió una mayor proporción de aspirantes a la carrera en comparación con los demás grupos.

Como observación anecdótica, cabe resaltar que los participantes del Taller del GP, al ir desarrollando las habilidades para el estudio efectivo de la AH, fueron elaborando sus propios materiales de estudio con libertad y preferencia personal, en los que integraban el texto con la imagen de la estructura anatómica. Al finalizar el Taller, los participantes lograron “hablar” la AH con precisión y congruencia en ausencia del texto, así como de la propia estructura anatómica, logrando dibujarla a detalle al momento de describirla.

## CONCLUSIONES

Con respecto a los resultados del ECA, se puede concluir que la intervención realizada en el GP muy probablemente fue la responsable de la diferencia a favor del GP respecto al tratamiento recibido por el GC. El mejor desempeño del GP en el ECA puede interpretarse como un efecto acumulado de las experiencias recibidas durante el Taller que permitió a los participantes recordar más información al respecto de la AH, permitiéndoles identificar por su nombre las estructuras y sus relaciones ante su imagen y en el contexto de descripciones relacionadas.

En cuanto a los resultados de la PAAM en su primera aplicación, las calificaciones de 3 puntos en ambos grupos permiten suponer que los aspirantes que compiten por un lugar para el ingreso a una carrera universitaria no cuentan con habilidades ni hábitos de estudio que faciliten el aprendizaje en el ámbito escolar universitario. En su segunda aplicación, el mejor desempeño relativo del GP podría indicar, en términos generales, que este grupo aprendió estilos de estudio efectivo para tareas en las que se tiene que reconocer e identificar por su nombre determinadas estructuras y sus relaciones, como es necesario hacerlo en el estudio de la AH, la Embriología o en la Histología. Los participantes del GP, en su mayoría, pudieron recordar mejor los nombres y las relaciones de las estructuras a partir de situaciones de aprendizaje que requieren de una aguda capacidad de observación y de imaginar objetos desconocidos a partir de su descripción.

Con respecto al *Examen Final del Curso de AH del SS*, se concluye que los participantes del GP desarrollaron estilos de estudio efectivos para el aprendizaje de la AH al sobresalir del resto de los grupos de aspirantes a la licenciatura de MCyP.

## RECOMENDACIONES

El Modelo de Interacciones Didácticas (Ibáñez, 2007a) identifica al *estudio* como un proceso crítico para el logro del aprendizaje escolar. En la medida en que los estudiantes que ingresan al nivel universitario alcancen a desarrollar estilos personales de estudio para el abordaje de las diferentes asignaturas, en esa medida será exitosa su inserción al ambiente universitario y, por ende, se abatirán los índices de reprobación, deserción y rezago escolar. Intervenir en el desarrollo de habilidades de estudio en los jóvenes los hará asumir un rol de aprendiz universitario con capacidad de auto-regular su propio aprendizaje. Por consiguiente, se recomienda modificar el enfoque del SS hacia un Semestre *Propedéutico*, en el cuál no se impartan clases convencionales de las asignaturas, sino que éstas

sean sustituidas por talleres para el estudio efectivo de cada una de ellas. De esta forma se podría promover que los aspirantes no sólo concursen y compitan por un espacio en la matrícula de licenciatura cursando convencionalmente las materias, sino que, a través del desarrollo de estilos y habilidades de estudio, se propicien aprendizajes fundamentales para el éxito escolar universitario. Además, considerando a aquellos jóvenes que no puedan incorporarse a la matrícula por la cual compiten, aún así logren adquirir aprendizajes que les permitan un desarrollo favorable como personas y estudiantes.

## Referencias

- Campbell, D. & Stanley, J. (1978). *Diseños experimentales y cuasi-experimentales en la investigación social*. Argentina: Amorrortu.
- Fuentes, M. y Ribes, E. (2001). Un análisis funcional de la comprensión lectora como interacción conductual. *Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje*, 9, 181-212.
- Ibáñez, B. C. (2007a). Un análisis crítico del modelo del triángulo pedagógico: una propuesta alternativa. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 12, 435-456.
- Ibáñez, B. C. (2007b). *Metodología para la planeación de la educación superior: una propuesta desde la psicología interconductual*. México: Universidad de Sonora.
- Reyes, S. A., Ibáñez, B. C. & De La Rosa, J. E. (2012). Aprendizaje de técnicas a partir de la lectura: efectos de la presencia del referente y de estudiar escribiendo. Recuperado de [http://www.oei.es/congresolenguas/comunicacionesPDF/Reyes\\_MariaAmelia.pdf](http://www.oei.es/congresolenguas/comunicacionesPDF/Reyes_MariaAmelia.pdf)
- Reyes, S. A., Ibáñez, B.C & Mendoza M.G. (2009). *Una propuesta psicopedagógica para el aprendizaje de Competencias Básicas en Educación Superior*. México: Universidad Autónoma de Chihuahua y Fondo Mixto Conacyt y Gobierno del Estado de Chihuahua.
- Reyes, S. M. A., Ibáñez, B. C., De la Rosa, R. J. E. & Hinojos, G. L. C. (2017). Estudio efectivo y sus modos lingüísticos en el aprendizaje de la anatomía humana. *Libro electrónico en CDROM "Investigación en la Educación Superior: Eje de competencias"*, pp. 1650-1656. México: Academia Journals 2017 y Universidad Veracruzana.
- Reyes, S. M. A., Ibáñez, B. C., De la Rosa, R. J. E. & Hinojos, G. L. C. (2019). Exploración sobre las estrategias de estudio efectivo de estudiantes competentes en Anatomía Humana. *Exploratoris: Revista de la Realidad Global*, Vol. 8, No. 1, 8-14.
- Ribes, E. (1986). Language as behavior: functional mediation vs. morphological description. En H. Reese & L. Parrot (eds.). *Behavior science: philosophical, methodological and empirical advances*. Hillsdale: L. Erlbaum.
- Ribes, E. (1991). Language as contingency-substitution behavior. En L. Hayes & P. Chase (eds.). *Dialogues on verbal behavior*. Reno: Context Press.
- Ribes, E. (2006). Human behavior as language: some thoughts on Wittgenstein. *Behavior & Philosophy*, 34, 109-121.
- Ribes, E. (2007). Lenguaje, aprendizaje y conocimiento. *Revista Mexicana de Psicología*, 24, 7-14.
- Ribes, E. (2018). *El estudio científico de la conducta individual: una introducción a la teoría de la psicología*. México: Manual Moderno.
- Ribes, E. & López, F. (1985). *Teoría de la conducta: un análisis de campo y paramétrico*. México: Editorial Trillas.

# LA ENSEÑANZA DE LA ARQUITECTURA DESDE UNA PERSPECTIVA FILOSÓFICA Y AMBIENTAL

Rolando Riley Corzo<sup>1</sup>, Wilder Álvarez Cisneros<sup>2</sup>, Rodolfo Humberto Ramírez León<sup>3</sup>.

**Resumen-** Este texto presenta los resultados de un proyecto de investigación donde se evaluó la respuesta de alumnos y docentes de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas, en razón de una intervención académica para crear un espacio de reflexión filosófica y así modificar la percepción que el arquitecto tiene del hombre y su relación con su contexto espacial, económico, social y medioambiental. Se diseñó un instrumento de intervención que se desarrolló con la estructura de una diplomatura, donde se abordaron los temas torales de la reflexión filosófica en torno a la arquitectura y el medio ambiente. Participaron 36 personas, 19 profesores y 17 alumnos de los 3 últimos semestres de la licenciatura. La conclusión fue que se puede cambiar mucho en la formación de los arquitectos con esta perspectiva filosófica y ambiental, sin cambiar la estructura de su plan curricular de la licenciatura.

**Palabras clave-** Ecosofía, arquitectura, Enseñanza, Medio ambiente.

## Introducción

El objetivo del proyecto de investigación fue ayudar en la solución de uno de los problemas más importantes que aquejan a la formación de los profesionales de la arquitectura, la reflexión filosófica de la materia de su estudio, la revaloración del ser humano en su entorno. Quién es el ser humano, cómo existe y convive con los demás, cómo se debe analizar su espacio, no sólo como físico sino con todas las implicaciones que tiene en relación con el sistema donde está inmerso.

El proponer este espacio de reflexión crítica e intervención en un ámbito académico adquirió la mayor relevancia ya que buscó propiciar la transformación de las ideas preconcebidas y generar nuevas perspectivas con una visión diferente de la inter, pluri, multi y transdisciplinariedad de la enseñanza de la arquitectura y su relación con el medio ambiente.

El espectro de análisis y reflexión desde la filosofía nos dió la posibilidad de concebir soluciones a los problemas acuciantes ambientales y su relación con la arquitectura, desde un conocimiento más profundo e integral del problema, no sólo desde la visión de la sustentabilidad y su concepción del cuidado de los recursos naturales.

## Metodología

En la investigación – acción, el quehacer científico consiste no solo en la comprensión de los aspectos de la realidad existente, sino también en la identificación de las fuerzas sociales y las relaciones que están detrás de la experiencia humana.

El criterio de verdad no se desprende de un procedimiento técnico, sino de discusiones cuidadosas sobre informaciones y experiencias específicas. En la investigación - acción no hay mucho énfasis en el empleo del instrumental técnico de estadísticas y de muestreo, lo que permite su aplicación por parte de un personal de formación media.

Además, la investigación – acción ofrece otras ventajas derivadas de la práctica misma: permite la generación de nuevos conocimientos al investigador y a los grupos involucrados; permite la movilización y el reforzamiento de las organizaciones de base y finalmente, el mejor empleo de los recursos disponibles con base en el análisis crítico de las necesidades y las opciones de cambio.

Los resultados se prueban en la realidad. Las experiencias que resultan en el campo social proporcionan las informaciones acerca de los procesos históricos. En otras palabras, empieza un ciclo nuevo de la investigación – acción cuando los resultados de la acción común se analizan, por medio de una nueva fase de recolección de información. Luego el discurso acerca de las informaciones, se comienza con la etapa de elaborar orientaciones para los procesos de acción o las modificaciones de los procesos precedentes.

<sup>1</sup> Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas. [riley@unach.mx](mailto:riley@unach.mx)

<sup>2</sup> Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas. [awilder19@hotmail.com](mailto:awilder19@hotmail.com)

<sup>3</sup> Profesor de Tiempo Completo del Centro de Estudios para el Desarrollo Municipal y Políticas Públicas de la Universidad Autónoma de Chiapas. [rodramirezl@hotmail.com](mailto:rodramirezl@hotmail.com)

El proceso de investigación – acción constituye un proceso continuo, una espiral, donde se van dando los momentos de problematización, diagnóstico, diseño de una propuesta de cambio, aplicación de la propuesta y evaluación, para luego reiniciar un nuevo circuito partiendo de una nueva problematización.

1.- Problematización: Considerando que la labor educativa se desarrolla en situaciones donde se presentan problemas prácticos, lo lógico es que un proyecto de este tipo comience a partir de un problema práctico: en general, se trata de incoherencias o inconsistencias entre lo que se persigue y los que en la realidad ocurre. Es posible diferenciar entre:

- Contradicciones cuando existe oposición entre la formulación de nuestras pretensiones, por una parte, y nuestras actuaciones, por otro.
- Dilemas, un tipo especial de contradicción, pudiendo presentarse como dos tendencias irreconciliables que se descubren al analizar la práctica, pero que revelan valores necesarios, o bien diferencias de intereses o motivaciones entre dos o más partes.
- Dificultados o limitaciones, aquellas situaciones en que nos encontramos ante la oposición para desarrollar las actuaciones deseables de instancias que no podemos modificar o influir desde nuestra actuación directa e inmediata, lo cual requeriría un actuación a largo plazo, como es el caso de ciertas inercias institucionales o formas de organización

El hecho de vivir una situación problemática no implica conocerla, un problema requiere de una profundización en su significado. Hay que reflexionar por qué es un problema, cuáles son sus términos, sus características, como se describe el contexto en que éste se produce y los diversos aspectos de la situación, así como también las diferentes perspectivas que del problema pueden existir. Estando estos aspectos clarificados, hay grande posibilidades de formular claramente el problema y declarar nuestras intenciones de cambio y mejora.

2.- Diagnóstico: una vez que se ha identificado el significado del problema que será el centro del proceso de investigación, y habiendo formulado un enunciado del mismo, es necesario realizar la recopilación de información que nos permitirá un diagnóstico claro de la situación. La búsqueda de información consiste en recoger diversas evidencias que nos permitan una reflexión a partir de una mayor cantidad de datos. Esta recopilación de información debe expresar el punto de vista de las personas implicadas, informar sobre las acciones tal y como se han desarrollado y, por último, informar introspectivamente sobre las personas implicadas, es decir, como viven y entienden la situación que se investiga. En síntesis, al análisis reflexivo que nos lleva a una correcta formulación del problema y a la recopilación de información necesaria para un buen diagnóstico, representa al camino hacia el planteamiento de líneas de acción coherentes.

En este diagnóstico, es importante destacar como una ayuda inestimable, para la riqueza de la información y para su contrastación, el poder contar con una visión proporcionada desde fuera de la organización (buscando triangulación de fuentes y el uso de otros diagnósticos preexistentes).

3.-Diseño de una Propuesta de Cambio: una vez que se ha realizado el análisis e interpretación de la información recopilada y siempre a la luz de los objetivos que se persiguen, se está en condiciones de visualizar el sentido de los mejoramientos que se desean.

Parte de este momento será, por consiguiente, pensar en diversas alternativas de actuación y sus posibles consecuencias a la luz de lo que se comprende de la situación, tal y como hasta el momento se presenta.

La reflexión, que en este caso se vuelve prospectiva, es la que permite llegar a diseñar una propuesta de cambio y mejoramiento, acordada como la mejor. Del mismo modo, es necesario en este momento definir un diseño de evaluación de la misma. Es decir, anticipar los indicadores y metas que darán cuenta del logro de la propuesta.

4.- Aplicación de Propuesta: una vez diseñada la propuesta de acción, esta es llevada a cabo por las personas interesadas. Es importante, sin embargo, comprender que cualquier propuesta a la que se llegue tras este análisis y reflexión, debe ser entendida en un sentido hipotético, es decir, se emprende una nueva forma de actuar, un esfuerzo de innovación y mejoramiento de nuestra práctica que debe ser sometida permanentemente a condiciones de análisis, evaluación y reflexión.

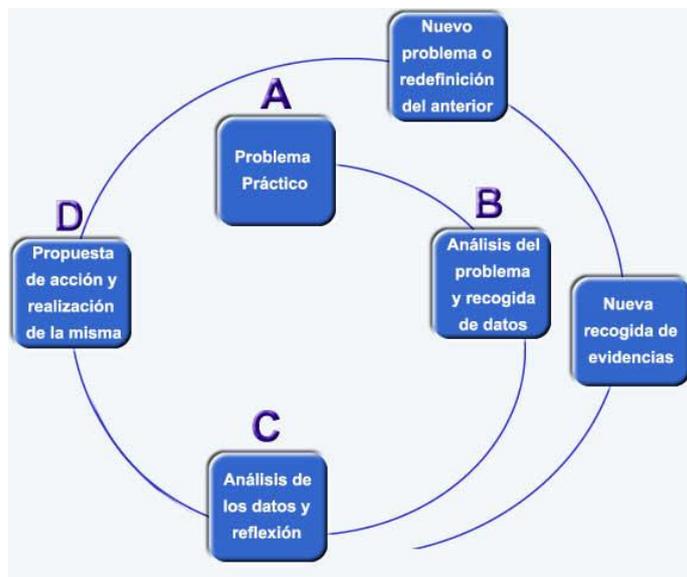
5.- Evaluación: todo este proceso, que comenzaría otro ciclo en la espiral de la investigación – acción, va proporcionando evidencias del alcance y las consecuencias de las acciones emprendidas, y de su valor como mejora de la práctica.

Es posible incluso encontrarse ante cambios que implique una redefinición del problema, ya sea porque éste se ha modificado, porque han surgido otros de más urgente resolución o porque se descubren nuevos focos de atención que se requiere atender para abordar nuestro problema original.

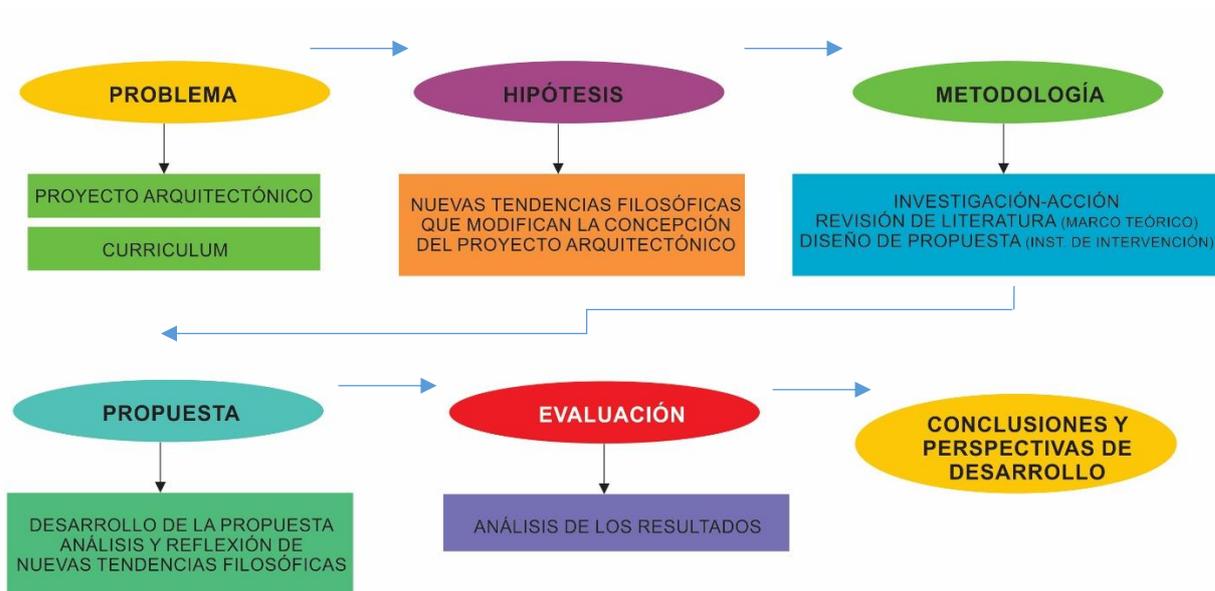
La evaluación, además de ser aplicada en cada momento, debe estar presente al final de cada ciclo, dando de esta manera una retroalimentación a todo el proceso. De esta forma nos encontramos en un proceso cíclico que no tiene fin.

Uno de los criterios fundamentales, a la hora de evaluar la nueva situación y sus consecuencias, es en qué medida el propio proceso de investigación y transformación ha supuesto un proceso de cambio, implicación y compromiso de los propios involucrados.<sup>4</sup>

El ciclo de la Investigación-Acción



Ruta crítica del desarrollo del Proyecto de Investigación



<sup>4</sup> Rafael Bisquerra (2004). *La investigación educativa*, La Muralla: Madrid

## Resultados

La arquitectura como disciplina tiene como función el diseño de espacios habitables para el ser humano, buscando el equilibrio funcional y estético. Estos espacios al ser construidos modifican indubitablemente el medio, y con frecuencia alteran el funcionamiento de las relaciones del ser humano con su entorno natural. El deterioro ambiental asociado con el crecimiento urbano y el uso indiscriminado de los recursos naturales ha generado una problemática medioambiental crítica que requiere una solución urgente.

Los alumnos de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas, México, carecen en su formación académica de una reflexión filosófica en ese sentido, junto al contenido de la curricula en el marco de la proyectación ampliando el alcance de la arquitectura. Este ejercicio filosófico que se debe tener en un enfoque orientado hacia la solución de problemas concretos que hacen al hábitat, que posibilita desarrollar valores y conceptos, evaluar situaciones, tomar decisiones desde el razonamiento y la reflexión y experimentar conductas o acciones en pos del cambio deseado, está ausente en todo el proceso de aprendizaje de la arquitectura.

No existe el enfoque de la participación activa del alumno en su propio proceso de aprendizaje, desde la reflexión filosófica en donde se plantee la problemática ambiental concreta en la arquitectura, considerándose también la integración de la educación a la comunidad como parte de la solución a problemas específicos. Por tal motivo este proyecto de investigación se desarrolló bajo esta premisa.

Se analizó el nuevo Programa de Estudios de la Facultad de Arquitectura para hacer un diagnóstico de la enseñanza de esta disciplina desde un enfoque sustentable, en él se estableció que sólo algunas asignaturas optativas trataban este tema de una manera muy tangencial, por lo que fue necesario crear un espacio en la operatividad de la curricula el cual permitiera hacer una reflexión al respecto para cambiar la percepción de la realidad y actuar en consecuencia. Se diseñó una encuesta como un instrumento de fácil comprensión para la comunidad estudiantil de la Facultad de Arquitectura con el objetivo de dar cuenta acerca de sus valores y conocimientos acerca de su entorno. Así también a partir de esta información analizar y reflexionar la perspectiva actual del profesional de arquitectura de la UNACH consigo mismos, con el otro y con su medio.

La encuesta fue diseñada con la finalidad de conocer el valor ambiental, la percepción de la arquitectura que conocen y poder saber cómo se perciben en relación con el espacio, con su medio y con el mundo.

Se revisaron algunos proyectos arquitectónicos realizados en el estado para configurar el problema y para plantear la pertinencia de la propuesta ecosófica en la enseñanza de la Arquitectura la cual pretendió transformar las prácticas profesionales actuales en una perspectiva ecosófica que beneficie a todos y cada uno de la sociedad que es usuaria de los servicios. Con el propósito de educar crítica, racional y propositivamente.

Se diseñó una Diplomatura, la cual buscó a través de cuatro Módulos ofrecer los conocimientos básicos de la Ecosofía como disciplina filosófica y su relación con la arquitectura, en ella participaron 17 estudiantes de los últimos 3 semestres y 19 profesores que enseñan proyecto de diseño. Para acreditar la Diplomatura además de los ejercicios en clase, problematizaron un proyecto de solución de diseño a través del conocimiento de la Ecosofía, expresado en un ensayo que se publicó en una memoria al final del curso. Este espacio de reflexión filosófica tuvo una duración de 120 horas en el transcurso de tres meses.

La diplomatura se diseñó con las bases teóricas de la Ecosofía, desde lo general lo cual fue planteado en el Módulo I, la Filosofía y el Medio Ambiente, el conocimiento del ser humano y su compleja relación con su contexto. El módulo II donde se relaciona la Ecosofía con la Arquitectura, el impacto de esta disciplina en el Medio Ambiente, su análisis interdisciplinario y el trabajo comunitario para la solución de problemas diversos, el módulo III con las ecotecnologías, el análisis teórico de soluciones prácticas para mitigar el impacto ambiental de la Arquitectura. Y por último, el módulo IV, donde se plantearon proyectos de investigación en energías renovables implícitos en la configuración del hábitat humano, con un énfasis muy especial como alternativa amigable con el medio desde el proyecto arquitectónico.

Como resultado de esta Diplomatura y tomando en cuenta la reflexión lograda, se realizaron 10 textos académicos que dan cuenta de proyectos con el enfoque ecosófico, estos trabajos se compilaron en una memoria para su publicación.

Se diseñó una segunda encuesta que pretendió dar cuenta de qué pasó con los estudiantes y profesores que tomaron la Diplomatura, modificaron o no su percepción de la realidad y cómo piensan su quehacer profesional después de este debate de ideas y reflexiones desde otra perspectiva filosófica.

Se evaluaron los resultados y se diseñó una propuesta de cómo repensar la enseñanza de la arquitectura desde una perspectiva filosófica y ambiental.

Así también se evaluó y valoraron resultados conexos como la creación del Grupo Ecosófico de Arquitectura (GEA) y la implementación de algunas ecotecnologías producto de la reflexión filosófica de esta diplomatura. De los 17 estudiantes que participaron en este estudio, 5 estudiaron posgrados relacionados con la sustentabilidad y desarrollaron proyectos con enfoque ecosófico. Todos los profesores participantes desarrollan ahora con sus alumnos proyectos orientados con una orientación del cuidado del entorno tanto ambiental como social y económico.

## Conclusiones

Todo lo que se ha estudiado de la arquitectura bioclimática y de la arquitectura sustentable sólo es parte del desarrollo sustentable, en una reflexión más amplia el pensar el ambiente con una visión holística como un sistema de subsistencia debe añadir a los antecedentes esta otra parte, el modelo ecosófico.

El tema de la Ecosofía resulta imprescindible para toda persona, pues lo prepara ante todo para conocer al hombre, transdisciplinariamente, como sujeto complejo, en relación con el mundo que lo rodea e inserto en la cultura, y con ello, prepararlo para el trabajo creador y la vida con sentido.

Este proyecto se plantea a través de dos preguntas de investigación que son claves ¿Qué tendencias filosóficas darían respuesta a una nueva forma de entender y conceptualizar el diseño del hábitat humano, a partir de un análisis y reflexión más profundos de las relaciones del ser humano con su entorno? Y ¿La enseñanza de la arquitectura desde una nueva perspectiva en el análisis y reflexión filosóficos generará una nueva forma de concebir el aprendizaje del diseño arquitectónico?.

Desde la pedagogía podemos advertir que la enseñanza de una disciplina debe ser transformadora, modificar las conciencias a través de un aprendizaje que esté basado en la percepción de la realidad mediante un análisis crítico de las circunstancias que la componen. En el caso de la arquitectura no sólo es importante plantear la solución a problemas de diseño de espacios para el hábitat humano con la implicación de soluciones técnicas, es importante conocer y entender los problemas desde su origen para poder plantear mejores proyectos que resuelvan realmente las necesidades de vivienda del ser humano, tomando en consideración el cuidado de su medio ambiente.

Desde esta perspectiva el proyecto buscó ofrecer un espacio académico en la Facultad de Arquitectura de la UNACH que forme a los estudiantes en la reflexión crítica y entendimiento que modifique a través de nuevas tendencias filosóficas la concepción del proyecto arquitectónico, con un cambio de pensamiento respecto a sí mismo, su entorno y sus necesidades en una perspectiva utópica del cuidado del planeta.

Así también propone una arquitectura filosófica, holística, propositiva y utópica.

Desarrollar el diseño curricular de una asignatura optativa que ofrezca desde su contenido los temas necesarios para generar en los alumnos la reflexión filosófica repensando a la arquitectura. (Función de las optativas es hacer que el plan de estudios se renueve sin tener que modificar la estructura curricular). Y propiciar líneas de investigación en las que se interrelacionen la Arquitectura y la Ecosofía como disciplinas afines para enriquecer su entendimiento y explicación.

Se pretendemos demostrar que el análisis y la reflexión del quehacer arquitectónico, a través de nuevas tendencias filosóficas modifican la concepción, su enseñanza y el aprendizaje de la disciplina en los estudiantes de arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas, México, generando así otras formas de concebir el diseño del hábitat humano.

## Bibliografía

1. **Belshaw, Christopher** (2001). *Filosofía del medio ambiente: razón, naturaleza y preocupaciones humanas*. Madrid: Tecnos.
2. **Bisquerra, Rafael** (2004). *La investigación educativa*, Madrid: La Muralla
3. **Capra, Fritjof** (1992). *Las conexiones ocultas*. Barcelona: Anagrama.
4. (1998). *La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los seres vivos*, Barcelona: Anagrama.
5. **Conformando la ciudad sustentable**, Mauricio Hernández Bonilla; Revista Ciudades Núm. 91, julio-septiembre de 2011.
6. **En busca del patrimonio hídrico perdido**, Manuel Perló Cohen; Revista Ciudades Núm 99, julio-septiembre de 2013.
7. **García Méndez, Julieta Valentina** (2008). *Hacia un modelo pedagógico contemporáneo. Proyectos de las comunidades ecosóficas de aprendizaje*, Tesis de Doctorado, Facultad de Filosofía y Letras UNAM.
8. **Guattari, Felix** (1996). *Las tres ecologías*, 2a. Ed. Valencia: Pre-textos
9. **Lovelock, James** (2006). *La venganza de la tierra. La teoría de Gaia y el futuro de la humanidad*, México : Planeta
10. **Salas Espíndola, Hermilo** (2008). *Una nueva visión. Arquitectura y Desarrollo sustentable*, México: UNAM – Libros para Todos
11. **Sessions George** (1995). *Deep Ecology for the twenty-first century*, Boston : Shambhala

# VALORES AMBIENTALES, COMUNIDAD ESTUDIANTIL EN LAS CIENCIAS SOCIALES U. A. DE C., UNIDAD TORREÓN

Dra. Ma. Martha Rincón Escobedo<sup>1</sup>, M.C. Jorge Sadi Durón<sup>2</sup>, Dr. Rubén Jáuregui Estrada<sup>3</sup>,  
LTS. Alma Ruth Silos Vaquera<sup>4</sup>, M.C. Karla Patricia Carrillo Gómez<sup>5</sup>, C. Getzemani Eleny Martínez Cisneros<sup>6</sup>,  
Fátima del Carmen Tapia Aldape<sup>7</sup>

**Resumen:** En este trabajo se analiza la perspectiva de los universitarios ante el ejercicio de los valores y actitudes ambientales en sus diversos entornos. Estudiantes de las carreras en Trabajo Social, Relaciones Humanas, Derecho, Psicología, Comunicación y Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Autónoma de Coahuila Unidad Torreón a través de un concurso amateur en video se captan desde la mirada humanista conductas y actitudes ambientales, que permiten reflexionar los desafíos actuales del desarrollo sostenible. Siendo los estudiantes quienes representan la muestra para la presente investigación, llevada a cabo con una metodología desde la perspectiva del diseño no experimental transaccional. Abordada con un muestreo intencional selectivo, mediante una convocatoria, abierta del 30 de septiembre del 2019 terminando el 30 de octubre del mismo año en las carreras antes mencionadas. Se obtiene una muestra de noventa y tres estudiantes que participan en equipos e individualmente, registrándose 73 videos. Los resultados indican que los estudiantes de trabajo social son altamente perceptibles del daño ambiental y que la convivencia con los sectores vulnerables los vuelve críticos en este rubro, indicando que el imperativo ambiental también surge como una preocupación asociada a las necesidades de una población creciente donde el acceso a el agua, el alimento y la vivienda para todos, no siempre es constante, y que la desprotección a la salud humana y la calidad de vida mediante ambientes seguros no existen en su totalidad en comunidades y sectores de miseria donde la carencia de limpieza y salubridad son evidentes. Es importante resaltar que los estudiantes en Licenciatura en derecho muestran interés y vinculo con su entorno ambiental, quienes en un futuro próximo estarán regulando leyes y normas en relación con cuidado del medio ambiente.

**Palabras clave:** valores ambientales, desarrollo sostenible, inteligencia naturalista

## Introducción

Para efectos de la investigación el termino valores ambientales implica, casos, acciones y conductas positivas del individuo con los diferentes ambientes naturales así como con los recursos que nos permiten disfrutar de nuestra existencia en la tierra. De acuerdo con la UNESCO (2019) los valores para con el hábitat, guían al hombre con el objetivo de poner en práctica hábitos, costumbre y tradiciones que generen la conservación, defensa y mejoramiento del entorno, de acuerdo a esto el individuo tiene obligaciones responsables con la biosfera. Esta perspectiva es inherente que en las poblaciones concentradas en la tierra, en su inmensa biodiversidad, ejerzan una ética ambiental que reconozca los valores intrínsecos y los compromisos directos con la naturaleza.

Por el bien común la salud y la integridad del medio ambiente global se asumen como recursos que pertenecen a todos, siendo responsabilidad el cuidado y el equilibrio de la biosfera. Para ello la puesta en práctica de valores ambientales en cada individuo mostrara el avance de los pueblos mediante la conducta de estos y su desenvolvimiento, promoviendo acciones positivas que estimulen el bien común de los recursos naturales para el equilibrio de la biosfera.

UNESCO (2019) considera dos aspectos básicos con relación a valores: el desarrollo individual, y el social, ambos como eje rector del individuo, donde el primero ubica los aspectos físicos, cognitivos, afectivos, de aprendizaje, creatividad e innovación, mientras que los aspectos de respeto por el medio ambiente, la ética, los valores y la

<sup>1</sup> La Dra. Ma. Martha Rincón Escobedo, es Docente Investigadora en Escuela Ciencias de la Comunidad de la UAdeC, Unidad Torreón, martha\_rincon@uadec.edu.mx

<sup>2</sup> El M.C. Jorge Sadi Durón, es PTC en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UAdeC, Unidad Torreón <https://orcid.org/0000-0003-2614-5462>

<sup>3</sup> El Dr. Rubén Jáuregui Estrada, es PTC en el Departamento de Ingeniería Química TecNM-Campus La Laguna (Autor correspondiente) [jercfd@hotmail.com](mailto:jercfd@hotmail.com)

<sup>4</sup> La LTS. Alma Ruth Silos Vaquera, es PTC y Directora de la Escuela Ciencias de la Comunidad de la UAdeC, Unidad Torreón, ruth.silos@uadec.edu.mx

<sup>5</sup> La M.C. Karla Patricia Carrillo Gómez es PTC y Secretaria Académica de la Escuela Ciencias de la Comunidad de la UAdeC, Unidad Torreón, karlacarrillogomez@uadec.edu.mx

<sup>6</sup> La C. Getzemani Eleny Martínez Cisneros es estudiante de la carrera de Lic. En Relaciones Humanas en la Escuela Ciencias de la Comunidad de la UAdeC, Unidad Torreón, N° matrícula 16079351, getzemanimatinez@uadec.edu.mx

<sup>7</sup> C. Fátima del Carmen Tapia Aldape es estudiante de la carrera de Lic. En Relaciones Humanas en la Escuela Ciencias de la Comunidad de la UAdeC, Unidad Torreón, N° matrícula 18182692, f.tapia@uadec.edu.mx

comunicación quedan en el desarrollo social. Para ello la Universidad Autónoma de Coahuila, en comunión, con el fin que persigue la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, integran a su modelo educativo los cuatro pilares básicos, donde cada uno de ellos esta impregnado de la responsabilidad que implica vivir en la tierra, sus destinos interrelacionados no solo entre si y sus diversos roles sino a partir del planeta en que viven, conscientes que no basta respetarse sí mismo y a sus semejantes sino aprender a amar y respetar el planeta en que nacieron.

De acuerdo al modelo educativo, el Saber Aprender consta de la identificación y puesta en práctica de las estrategias cognitivas que utiliza una persona para aprender, implicado la posibilidad de mejorar. Los estudiantes pueden y deben ser considerados responsables con lo que hacen con la tierra, a partir de esto se trabaja para que asuman esta responsabilidad, gran parte de esta, es la labor ambiental y puede hacerse con los deberes con los otros procurando ser incluyentes no solo con el ser humano sino con los diferentes ecosistemas que integran la tierra. Saber Convivir el aula es un espacio para que los estudiantes procesen y sistematicen la información que los actores del proceso aportan a la experiencia de aprendizaje, un a experiencia impregnada de valores donde las estudiantes asumen la responsabilidad del cuidado ambiental adquiriendo un compromiso de valorar lo que esta en juego en la búsqueda de un desarrollo sostenible para el futuro de la tierra, quien representa el objetivo de saber vivir juntos y trabajar de manera solidaria hacia un bien común.

Donde el docente promueve las habilidades sociales y los ambientes son fundamentales para facilitar comportamientos y actitudes que favorezcan la socialización del conocimiento en diversas circunstancias y con diferentes personas así como el cuidado y conservación del medio ambiente, teniendo claro que la tierra y sus riquezas nos pertenecen a todos siendo así patrimonio de la humanidad.

Saber Hacer, involucra uno de los procesos cognitivos más complejos, el comprender cuándo y en qué circunstancias se puede aplicar determinado conocimiento para la comprensión, que genere acciones creativas en diversos contextos tales como el cuidado del medio ambiente donde las acciones y la investigación acción y la intervención social en las comunidades tanto urbanas como rurales permiten acciones que generen estrategias en favor de los diferentes ecosistemas así como el compromiso con la tierra multidisciplinaria

El Saber Ser implica potenciar las capacidades de las personas como seres humanos encaminados a lograr la vivencia de los valores que favorezca el equilibrio personal, la autoestima positiva, el respeto hacia uno mismo y hacia los demás, renovar de manera constante el compromiso con el cuidado ambiental fomentando una ética donde las tradiciones y los valores individuales y en colectivo garanticen la responsabilidad social en favor al medio ambiente.

De acuerdo a los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) ONU (2019) la década 2020-2030 es de suma importancia hacer frente a la pobreza el Secretario General de las Naciones Unidas hizo un llamado para que todos los sectores de la sociedad se involucren en favor de la acción mundial para garantizar, más recursos y soluciones más inteligentes con respecto a los Objetivos de Desarrollo Sustentable; donde todo individuo tiene que hacer su parte: los gobiernos, el sector privado, la sociedad civil, los círculos académicos deberán ejercer acciones para adaptar mecanismos de cambio.

La inversión en economías inclusivas y sustentables pueden brindar importantes oportunidades de prosperidad compartida. Con el objetivo 13 de ODS ONU (2019) se establecen medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, dado que las emisiones del gas de efecto invernadero están ahora en los niveles más altos de la historia, es necesario tener presente que los patrones climáticos están cambiando, los niveles del mar están aumentando, los eventos climáticos son cada vez más extremos sin perder de vista que las personas más pobres y vulnerables serán los más afectados.

Se describen soluciones viables para que los países puedan tener una actividad económica sustentable y respetuosa con el medio ambiente. El uso de energía renovable, aumentar los esmeros de adaptación para reducir las emisiones. Que los países en desarrollo avancen hacia una economía baja en carbono, respetando y practicando rutas para acciones climáticas que permitirán reducir emisiones y crear resiliencia climática en el mundo.

Respecto al objetivo 14 consistente en, conservar y utilizar en forma sustentable en océanos, mares y recursos marinos, es urgente tener presente que los océanos cubren las tres cuartas partes de la superficie de la Tierra, contienen el 97 por ciento del agua del planeta, que representa el sustento para más de tres mil millones de personas, que dependen de la biodiversidad marina y costera así como de que a nivel mundial, el 5 por ciento del PIB esta

representado por este rubro, reflexionar referente a que los océanos del mundo, su: temperatura, química, corrientes y vida, estimulan sistemas para que la Tierra sea adecuada para la humanidad, el oxígeno del aire que respiramos provienen, del mar, así como gran parte de los alimentos, recurso esencial para el futuro sostenible.

Alarmante es el continuo deterioro de las aguas costeras, debido a la contaminación y la acidificación de los océanos, su afección con los ecosistemas y la biodiversidad, donde se esta afectando negativamente a la pesca de pequeña escala, es indispensable respetarnos a través de la madre tierra sobretodo en las áreas marinas protegidas gestionando una administración efectiva, recursos suficientes y regulaciones que reduzcan la sobrepesca, la contaminación marina y la acidificación de los océanos.

Dentro del objetivo 15 se busca administrar de manera sustentable los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad, además de proporcionar seguridad alimentaria y refugio de la población indígena.

Actualmente, 13 millones de hectáreas de bosque desaparecen cada año y la degradación persistente de las zonas áridas está provocando además la desertificación de 3600 millones de hectáreas provocadas por las actividades humanas y el cambio climático, suponen grandes retos para el desarrollo sustentable y han afectado la vida y los medios de vida de millones de personas en la lucha contra la pobreza. Dos acuerdos internacionales que promueven el uso de los recursos de manera equitativa, y también se está realizando inversiones financieras en apoyo de la biodiversidad.

El Objetivo 17: establece un programa exitoso de desarrollo sustentable con alianzas entre los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil construidas sobre principios y valores, con visión y metas compartidas, que son necesarias a nivel global, regional, nacional y local. Además se requiere inversiones a largo plazo, incluida la inversión extranjera directa, necesarias en sectores críticos, especialmente en los países en desarrollo. Incluyendo la energía sostenible, la infraestructura y el transporte, así como las tecnologías de la información y las comunicaciones para atraer nuevas inversiones y fortalecer el desarrollo sostenible.

De acuerdo con Gardner (2018) se suma la inteligencia naturalista a la denominación de inteligencias múltiples, donde la naturalista se considera como habilidad, en un primer momento, identificada dentro de la inteligencia espacial y lógico-matemática extrayéndose para dar vida, a Inteligencia naturalista considerándose esta como la capacidad para percibir el medio ambiente y realizar clasificaciones, distinciones y manipulaciones de los diferentes elementos que lo componen; entre ellos elementos que integran los diferentes ecosistemas como plantas o animales y sus características.

También, implica la habilidad para realizar conexiones y relaciones entre estos componentes, con el objetivo de mejorar la interacción con el entorno mediante la información recopilada. De acuerdo a ello inteligencia naturalista es determinante en la evolución de la humanidad, ya que determinó la supervivencia en el entorno natural y la capacidad de adaptación e influencia en el hábitat.

Donde el medioambiental es el eje rector para la comprensión asimilación y aceptación del mundo y sus entornos parte de la necesidad de estar en contacto con el medio natural donde se experimentan sensaciones de fascinación, admiración y excitación estimulando la conciencia y la ocupación por la sustentabilidad siendo primordial el interés y cuidado a partir de la empatía por todos los seres vivos incluyendo aire, agua y la tierra.

### **Metodología**

De acuerdo a la estrategia para obtener la información se eligió el diseño experimental, buscando el control y la validez interna después de haber dejado claro cada una de las variables a encontrar en los videos con característica de amateur. Para efectos de la investigación se toma el pre-experimento, estudio de casos de una sola medición, los estudiantes son expuestos al contenido programático de acuerdo a la retícula de materias de desarrollo sustentable, según sea la escuela o facultad a que pertenezcan, así mismos son expuestos a una convocatoria que especifica las bases y los premios para estudiantes de la UAdeC-UT del área de Ciencias Sociales y Humanidades, competentes a las carreras de: Relaciones Humanas, Trabajo Social, Psicología, Derecho, Comunicación y Ciencias Políticas y Sociales. Del mismo modo se deja claro el objetivo: “identificar el compromiso ambiental, a través de la creatividad y el ingenio para plasmar en video el comportamiento sostenible del Ciudadano Lagunero, por los estudiantes de las diferentes escuelas o facultades”, mediante la elaboración de un video duración mínima de 20 segundos hasta un

máximo de 3 minutos, con cualquier dispositivo electrónico y digital, (teléfono celular, cámara de video o fotográfica, tablet o cualquier dispositivo de grabación) y ser editado en software externo.

Entregado en formato MOV, o MP4, en disco o memoria el contenido del video muestra el entorno socio-ambiental en el que se desenvuelve, en cuanto a costumbres, valores, tradiciones, comportamiento, educación y convivencia social todo relacionado con el medio ambiente y su cuidado. El trabajo se presenta individualmente o en equipo con máximo de tres integrantes e inéditos en su contenido general y específico coherente con el objetivo de la convocatoria, reflejando en imágenes, historias, y desarrollo de las acciones positivas en favor del medio ambiente, llevándose a cabo del 1o. al 30 de septiembre del 2019

### Resultados

De acuerdo a los 74 videos enviados por 93 estudiantes individuales y agrupados en equipos hasta de tres integrantes de las carreras de Relaciones Humanas, Trabajo Social, Derecho y Comunicación se identifican variables establecidas en la convocatoria, mismas que fueron codificadas y medidas mediante un programa estadístico identificando evidencia con el contenido, evidencia en el criterio y evidencia en el constructo, donde están enunciadas y organizadas en la Figura No.1 análisis de Clúster, agrupando variables basadas en las características que poseen. Se procede a realizar el análisis de Clúster para 28 variables con reglas de amalgamamiento de liga completa mediante la estrategia de distancias 1-r Pearson, lo cual permite cumplir con el objetivo de reducir las dimensiones descriptivas del fenómeno observado.

De acuerdo a los resultados encontrados con base en la evidencia y de la estrategia anteriormente descrita, se conforma por caracterización e integración del fenómeno mediante distancias. Con este método se generan los grupos que permiten determinar los valores ambientales practicadas por los estudiantes dada la evidencia observada. De la misma manera se obtiene la taxonomía relevante a la matriz obtenida.

Considerando la jerarquización de los elementos referentes a los valores ambientales de los estudiantes, los cuales se agrupan en dos grandes estratos. La primera aglomeración se observa heterogeneidad e integra elementos que describe a los estudiantes que tienen una alta preferencia por el tipo de videos de denuncia publica, integridad, respeto, compromiso, conservar el medio ambiente y amor por la vida.

En el segundo grupo aglomera a su vez dos subgrupos el primer subgrupo destaca la aceptación que tienen de responsabilidad, interacción humana, armonía, y narrativa ambiental a través de la creatividad y un segundo subgrupo destaca cuidado del ambiente y ética ambiental, y no menos importante agrupa la caracterización donde se observa heterogeneidad en la preferencia por el cuidado y preocupación del estado actual de su entorno ambiental.

En relación con el primer agrupamiento a partir de los valores ambientales destaca su preocupación por el medio ambiente de acuerdo con la responsabilidad refleja el contenido curricular de la materia desarrollo sustentable, así como elementos de sus costumbres y cultura adquirida, muestran proactividad basándose en la seguridad propia, contraen compromisos prestando atención al entorno, el respeto y se centran en la conservación y amor por la vida, el aire, el suelo y el agua con valores, consideran la comunicación como elemento clave y fundamental para transmitir la inquietud por el tema tratado, buscando adquirir alinear auto confianza tomando en cuenta los escenarios presentes del entorno ambiental y procuran tomar decisiones considerando las denuncias en escuela, denuncias en casa y denuncias publicas según las experiencias vividas, pretenden un buen cuidado ambiental considerando los valores aprendidos.

Con el otro objeto destacado, se aglomeran los atributos que describen a los estudiantes en sí mismo, representan la relevancia de la aceptación que tienen de responsabilidad, interacción humana, armonía, y narrativa ambiental a través de la creatividad y retos, reflejado en los cortometrajes presentados que se confrontan para logro de experiencias para mejorar el medio ambiente en que se desenvuelven y cohabitan en la comunidad universitaria y social de manera proactiva, lo anterior les permite evaluar sus conocimientos adquiridos a través de las asignaturas cursadas así como de las experiencias en relación al tema permitiéndoles mejorar su entorno ambiental.

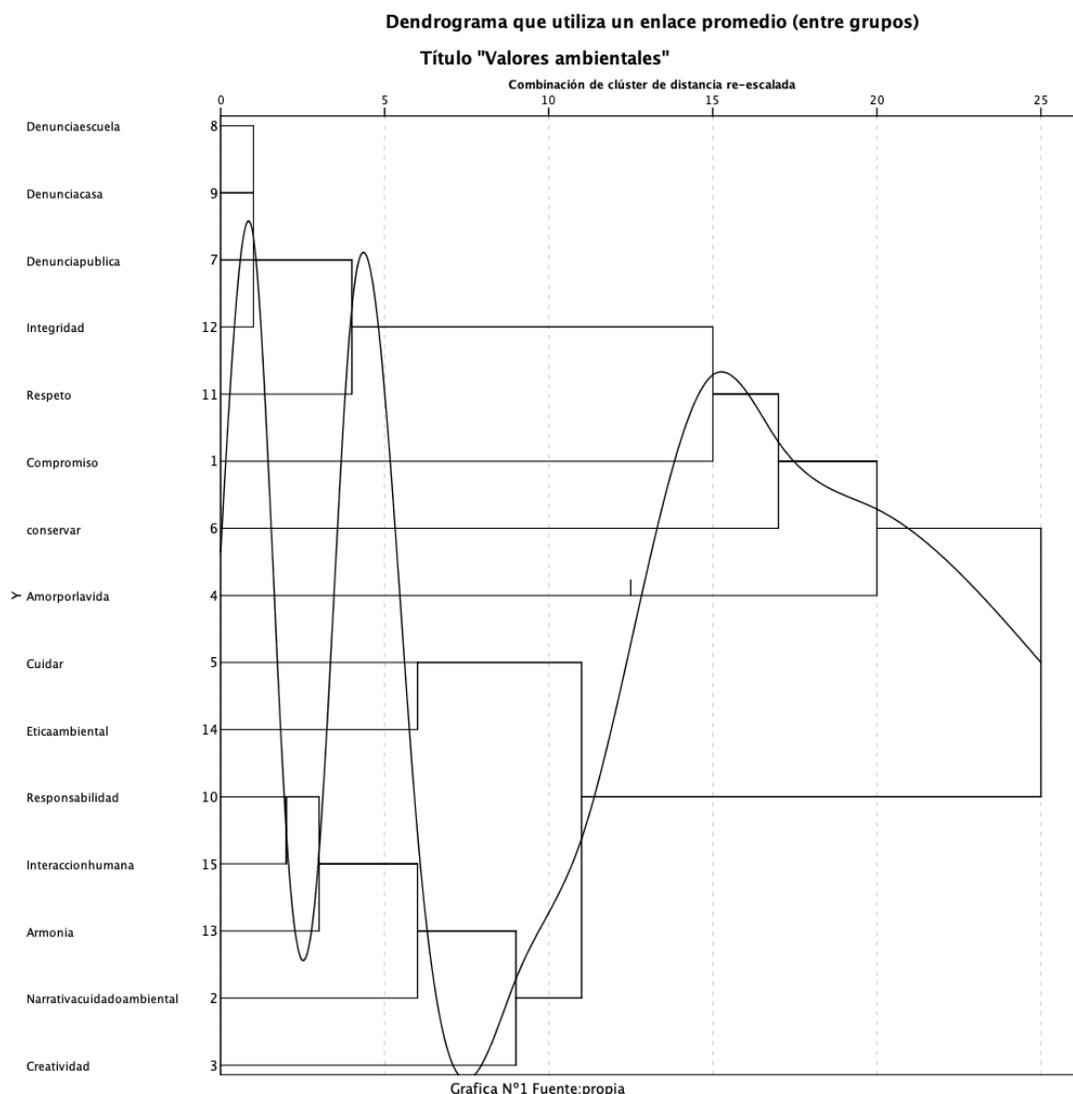


Fig. N°1.- Análisis de Clúster mediante la estrategia de distancias 1-r Pearson (*Fuente* propia obtenida de base de datos Valores Ambientales)

El otro sub objeto observado permite identificar que los estudiantes de las carreras mencionadas buscan el respeto al medio ambiente tomando en cuenta la ética, la cual es relevante para ellos, hacen análisis de sus resultados obtenidos en su participación de forma individual o en colectivo reflejado en la identificación de actos sociales con el entorno ambiental con responsabilidad e interacción humana referente al compromiso ambiental.

En toda la caracterización se observa heterogeneidad en la preferencia por el cuidado ambiental presentado interés por la integridad, respeto y compromiso en ciertas áreas del entorno ambiental de acuerdo a su nivel de agrado, estrato socio económico, carrera, avance curricular reflejando diferencias en el proceder y pensar de aquellos quienes tienen contacto con el área rural, en los cinturones de miseria, colonias marginadas y clase media o agrupaciones en las que se presentan practicas o servicio social, propios a sus respectivas carreras.

Con la anterior se infiere que los estudiantes de las carreras de Relaciones Humanas, Trabajo Social, Derecho y Comunicación aceptan mejorar el cuidado del ambiente basándose en una denuncia publica, esto genera en ellos molestia enojo e inconformidad e incluso con las autoridades que pasan por alto aspectos importantes del ambiente cultural en que se desenvuelven.

Otros factores que pueden ser componentes preferentes del cuidado ambiental, no como un sistema de gestión ambiental sino como algo que debe emplearse para sacar el máximo partido para la humanidad mostrados a través de

los videos y que de los cuales se tiene una respuesta muy similar son la creatividad y el amor por la vida, estos básicamente manejados, como etiqueta ecológica que identifica a los ciudadanos que ponen practica acciones, actos que revelan los valores del cuidado ambiental de los cuales las respuestas son generalizadas.

Los resultados muestran que en general muestran que todos los alumnos de las carreras mencionadas valoran el ambiente natural, que necesita ser trabajado de manera proactiva desde la familia para después reforzarse en las aulas, asumen de igual forma el proceso de mejoramiento ambiental sustentable, donde la motivación es importante, para la realización de actividades de manera flexible, mediante la comunicación y apoyo, adaptándose de manera exitosa a las normas y políticas ambientales establecidas.

### Conclusiones

Dado lo anterior permite concluir que por medio de la evidencia se ubicó una dinámica de participación colectiva por los estudiantes al sentirse integrados, tomados en cuenta al participar individual y colectivamente a través de videos. Dejando claro su compromiso con el planeta, se encontraron deseos de generar una sinergia de normas ambientales que se practiquen en la sociedad y se aplique en todos los hábitos, muestran acciones encaminadas al aporte de mejorar un sistema de gestión medioambiental que responda a las regulaciones y requisitos de los ciudadanos pero reglamentado, donde la integridad, el respeto, el compromiso por conservar el medio ambiente, el amor por la vida, la responsabilidad, la interacción humana en pro del cuidado ambiental, la armonía, la ética ambiental así como la percepción del estado actual de su entorno ambiental.

Dada la evidencia anterior se concluye que los estudiantes de las carreras, de Relaciones Humanas, Trabajo Social, Derecho y Comunicación se apropian, desde la vida académica, roles de cuidado al medio ambiente; se ven así mismos como líderes que analizan, motivan y se apegan a normas ambientales establecidas, ejerciendo la ética y el cuidado ambiental a través del análisis de inventario personal, respecto al impacto de sus acciones donde identifican la energía, el ruido, los desechos sólidos y así como las emisiones que impactan los diferentes roles donde la importancia de convertirse en protagonistas es un compromiso que involucra al animal doblemente animal.

De igual manera se concluye que es meritorio reconocer la acentuada cultura ambiental mostrada a través de acciones por la comunidad universitaria tales como; la preferencia por cuidado al medio ambiente, la responsabilidad e interacción humana en actividades en mantenimiento o cuidado ambiental y la armonía con el entorno, respetando la normatividad vigente.

Es asombroso identificar en los estudiantes de la licenciatura en Derecho quienes en un futuro mediato tendrán contacto directo laboralmente con normas, reglas y estatutos así como la sensibilidad que muestran al tema, identifican lo relevante en acciones relacionadas con denuncias sobre el impacto ambiental donde la ética, los valores ambientales y la conservación del entorno comulgan con su formación académica y perfil de egreso. Así mismo se concluye que los estudiantes de las carreras mencionadas suman las participaciones de manera personal asimilándolas como una estructura que les permite reforzar hábitos que poseen y que han trabajado a lo largo de su vida personal y académica.

Buscan a priori encajar en los valores ambientales personales, y valores institucionales y organizacionales adoptándose a la política ambiental gubernamental en cuanto promueven su desarrollo de valores socio ambientales, en esta medida se motivan a seguir aprendiendo y participando. Identifican maneras para redescubrir el mundo natural y la fascinación de los misterios del planeta y sus elementos, reforzando su afectividad hacia el entorno ambiental sustentable.

En síntesis del desarrollo argumental sobre los resultados del trabajo a partir del objetivo planteado, se concluye que se cumple en su totalidad, generando un abanico de estrategias a partir de la pregunta de investigación donde a lo largo del trabajo representa el eje rector, desembocando en múltiples proyectos de intervención social teniendo como una sumatoria la participación ciudadana de organismos gubernamentales y no gubernamentales obteniendo un ganar en búsqueda del bien común para beneficio de la casa de todos social en los que indiscutiblemente estaría poniendo en práctica nuestro lema “En el Bien Fincamos el Saber”

## Bibliografía

Gardner, H. (1998). A Reply to Perry D. Klein's "Multiplying the Problems of Intelligence by Eight". Canadian.

Hernández-Sampieri, R., & Torres, C. P. M. (2018). *Metodología de la investigación* Vol. 4). México, McGraw-Hill Interamericana.

ONU-Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe.

# COMUNICACIÓN: HABILIDAD GESTORA EN LAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Dra. Ma. Martha Rincón Escobedo<sup>1</sup>, Dr. Rubén Jáuregui Estrada<sup>2</sup>, M.A.E. Cynthia Elitzé Ornelas Solís<sup>3</sup>  
M.A.E. Ana Abigail Adame Gutierrez<sup>4</sup> C. Astrid Joceline Piña Mendoza<sup>5</sup> C. Jose Luis Serrano Estavene<sup>6</sup>

**Resumen** La presente investigación detalla la importancia del aprendizaje por competencias y como estas impactan en la población de los conocidos como nativos digitales, quienes demandan nuevos paradigmas educativos que muestren sus intereses congruentes con sus aficiones y sus modelos racionales. El objetivo es describir las competencias transversales en el aprendizaje que los estudiantes anteponen para integrar lo aprendido, considerando la comunicación en la diversidad en las carreras de Ingeniería en Gestión Empresarial, Licenciado en Administración, Ingeniería Química, e Ingeniería Mecatrónica e ingeniería industrial del TecNM-Instituto Tecnológico de la Laguna durante el periodo enero- junio del 2020. Para abordar la investigación se diseña un instrumento de medición considerando los enfoques cuantitativos y cualitativos trabajados mediante un muestreo probabilístico simple en las carreras antes mencionadas. Los resultados muestran que los estudiantes logran el fortalecimiento integral para trabajar en la proyección, autodominio y manejo de su inteligencia emocional al momento de comunicar porque buscan estar conectados, centrados en contenidos computarizados y comunicados tecnológicamente, donde sus relaciones sociales se dan a través de internet, comparten públicamente sus opiniones y experiencias ofertarse en el campo laboral. Por lo anterior se concluye que las competencias transversales en el aprendizaje que los estudiantes se anteponen para integrar lo aprendido, considerando la comunicación en la diversidad.

**Palabras Claves:** comunicación, aprendizaje, competencias transversales

## Introducción

La presente investigación detalla la importancia del aprendizaje por competencias donde la comunicación como habilidad gestora impacta en la población de los conocidos como nativos digitales, quienes, siendo materialistas y liberales culturalmente se enfrentan a los nuevos modelos de crecimiento y desarrollo donde el impulso cibernético da el acceso infinito a la información.

Siendo la forma en que las nuevas generaciones ven la realidad, descubren conocimiento y por lo tanto el cómo aprenden, dando pauta a considerar la comunicación como el eje rector que permite reconocer a los estudiantes empoderados en el rubro de las competencias en función a sus estilos de aprendizaje en su diversidad.

En este trabajo se establece como objetivo: describir que competencias transversales en el aprendizaje anteponen los estudiantes para integrar lo aprendido, considerando la comunicación en la diversidad. Para lo cual se seleccionan las carreras de Ingeniería en Gestión Empresarial, Licenciado en Administración, Ingeniería Química, e Ingeniería Mecatrónica del Instituto TecNM Instituto Tecnológico de la Laguna durante el periodo enero- junio del 2020.

Acebrón (2018), en la publicación del artículo las competencias transversales, visión de profesores y estudiantes, recoge el punto de vista de las competencias transversales, su valoración, obtención y la mejora en su desarrollo de las mismas. En este trabajo se expone un análisis que ofrece una circunstancia práctica y cualitativa, afirmando que las opiniones de los estudiantes, permiten analizar sus propuestas para la mejora del proceso de adquisición de competencias.

<sup>1</sup> La Dra. Ma. Martha Rincón Escobedo es docente del Departamento Económico Administrativo en TecNM- Campus La Laguna [mrincon1mx@hotmail.com](mailto:mrincon1mx@hotmail.com)

<sup>2</sup> El Dr. Rubén Jáuregui Estrada es PTC en el Departamento de Ingeniería Química TecNM- Campus La Laguna [jercfd@hotmail.com](mailto:jercfd@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>3</sup> La M.A.E. Cynthia Elitzé Ornelas Solís es PTC y Jefa del Departamento Económico Administrativo en el TecNM- Campus La Laguna, [ecoadmin@correo.itlalaguna.edu.mx](mailto:ecoadmin@correo.itlalaguna.edu.mx)

<sup>4</sup> La M.A.E. Ana Abigail Adame Gutierrez es PTC del Departamento de Ingeniería Industrial en el TecNM- Campus La Laguna, [aaadame@correo.itlalaguna.edu.mx](mailto:aaadame@correo.itlalaguna.edu.mx)

<sup>5</sup> La C. Astrid Joceline Piña Mendoza es estudiante de séptimo semestre de la carrera de ingeniería en gestión empresarial en el TecNM- Campus La Laguna, [jocemen18@gmail.com](mailto:jocemen18@gmail.com)

<sup>6</sup> El C. Jose Luis Serrano Estavene es estudiante de sexto semestre de la carrera de ingeniería en gestión empresarial en el TecNM- Campus La Laguna, [jloka09@gmail.com](mailto:jloka09@gmail.com)

Arráez-(2018) presenta los resultados de su investigación, adquisición de competencias transversales en estudiantes de nivel superior, teniendo como objetivo establecer que habilidades comunicativas permiten impulsar en los estudiantes la adquisición de competencias transversales mediante la metodología basada en un instrumento anónimo. Así se evalúa a los estudiantes en su nivel de bienestar e importancia para las mencionadas competencias concluyendo que lo antes mencionado es una actividad en la que el estudiante pasa a ser un procurador activo y promovedor de aprendizaje, potenciando habilidades en comunicación científica y permitiendo ser una mejora en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Area (2015), en su publicación, la alfabetización digital en la formación del profesorado y estándares de uso docente de las TIC, se afirma que el uso de las TIC demandan de un cambio de actitud en los docentes para que sean capaces de utilizar estas herramientas en la mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, dándole la importancia de incorporar la tecnología en sus actividades docentes. Se menciona que en algunos países se impulsa esta vigorosa actividad desarrollando estándares para asegurar el uso de las TIC con el objetivo de lograr competencias profesionales. Así los estándares más difundidos y de mayor influencia en el mundo actual han sido desarrollados por la Sociedad Internacional para Tecnología en Educación a través del proyecto NETS que favorecen un enfoque integral de forma gradual.

Así mismo considera un proceso que expone la formación universitaria formal y también continua, articulando conocimientos que incluye diseño curricular y aprendizajes para su aplicación en una actividad profesional futura. Las diferentes definiciones de comunicación y tecnologías de la información engloban una concepción muy variable, respecto a una gama, aplicaciones y tecnologías, que utilizan diversos tipos de equipos electrónicos y de programas informáticos y principalmente se usan para la comunicación a través de las redes.

Según el plan de educación SEP (2012), se reconoce que existen diferentes significados del término competencia, de acuerdo con los supuestos y paradigmas educativos en que descansan. La perspectiva constructivista de las competencias aboga por un concepto de competencia como prescripción abierta, que permite integrar diversos saberes, para lo cual la persona requiere mostrar la capacidad de resolver problemas de diferente grado de complejidad. Por lo que el estudiante al enfrentar la situación, basándose en el conocimiento adquirido, proponga una solución, haciéndolo de manera reflexiva, teniendo presente aquello que da sustento a su forma de actuar ante ella.

Por lo anterior, de acuerdo a la SEP (2012) una competencia admite identificar, seleccionar, coordinar y movilizar de manera articulada e interrelacionada un conjunto de saberes diversos en el marco de una situación educativa en un contexto específico. Esta caracterización tiene sus fundamentos en el siguiente conjunto de criterios: donde la motivación como extra es un elemento novedoso en las aulas, conocidos y reconocidos por los estudiantes es pues que la participación siendo un elemento digital permiten que los alumnos se vean unos a otros online; esto incrementará su participación, sobre todo la de aquellos para los que la timidez pueda ser un hándicap. Donde en la cercanía se rompen las barreras del aula en el cual el profesor y alumno tienen escenarios de actuación distintos todos son iguales, todos tienen la misma cuenta y se muestra con su contenido digital donde la colaboración como su propio nombre indica, los medios sociales son sociales, lo que permite incrementar tareas cooperativas en el aula entre los propios alumnos, entre docente y alumnado y con la sociedad en general.

La importancia del proceso y de su comunicación: los medios sociales implican compartir contenido, siempre público o con posibilidad de serlo, lo que enfatiza la labor de comunicación de los alumnos, su proceso de contar historias, de comportarse en sociedad y de fijarse en lo verdaderamente importante: el proceso para conseguir algo y no en el producto final (los medios sociales cambian constantemente, nunca hay un final cerrado y estático).

### **Metodología.**

Al recolectar la información necesaria partir de lo anterior se plantea la siguiente pregunta: ¿qué competencias transversales empoderan a los estudiantes en función a sus estilos de aprendizaje para integrar lo aprendido, considerando la comunicación en la diversidad de las carreras de las carreras de Ingeniería en Gestión Empresarial, Licenciado en Administración, Ingeniería Química, e Ingeniería Mecatrónica del TecNM-Instituto Tecnológico de la Laguna.?

Para responder a la pregunta planteada se ha trazado el objetivo consistente en describir las competencias transversales en el aprendizaje que los estudiantes anteponen para integrar lo aprendido, considerando la comunicación en la diversidad en las carreras de Ingeniería en Gestión Empresarial, Licenciado en Administración, Ingeniería Química, e Ingeniería Mecatrónica del TecNM-Instituto Tecnológico de la Laguna, durante.

Según Hernández (2018) en su texto metodología de la investigación describe los diseños por su propósito y tipo, de acuerdo a esto se infiere que el presente trabajo asume un diseño de corte no experimental transaccional descriptivo que tiene como característica la recolección de datos en un único momento. En un primer momento se aprehende el fenómeno de estudio desde una perspectiva cualitativa pasando al enfoque objetivo, con un proceso deductivo de atributos secuenciales propios del tipo de investigación; abordado, así como probatorio centrado en la medición, empleando herramienta de la experimentación estadística, análisis y ventaja de control de precisión, predicción, reproducción y generalizando en el contexto. Para después ubicarla en un proceso holístico y creativo con mejor exploración y mayor solidez donde se miden y se describen las variables y los criterios para su selección y pertinencia. La muestra se aborda desde el tipo aleatorio, donde las variables consideradas tienen la misma probabilidad de ser seleccionadas

### **Resultados**

Con el propósito de agrupar variables basándose en las características que poseen las competencias transversales y con el fin de manejar un grupo menor de variables, se reduce los datos de la población completa a perfiles de ciertos grupos de estudiantes que por la observación se consideran con patrones de aprendizaje similares. Se procede a realizar el análisis de Clúster Figura N°1 para 18 variables con reglas de amalgamamiento de liga completa mediante la estrategia de distancias 1-r Pearson, lo cual permite cumplir con el objetivo de reducir las dimensiones descriptivas del fenómeno observado.

Con base en la evidencia encontrada se presentan los siguientes resultados, que además de la estrategia anteriormente descrita, se conforma por estrategias de caracterización, con la cual se describe variables simples. Mediante la estrategia de integración por distancias del fenómeno analizado se generan los perfiles de aprendizaje a través de competencias transversales de los estudiantes dada la evidencia observada.

De acuerdo a lo observado en la Fig.1, la jerarquización de las variables referentes a las competencias transversales de los estudiantes, los cuales se agrupan en tres estratos. La primera aglomeración se integra por elementos que describen a los estudiantes en lo que ellos leen, escriben, comparan y argumentan a través de su convencimiento les permite tomar decisiones.

Y otro grupo conformado a su vez por dos subgrupos, donde el primero aglomera la acción que muestra la introspección de sí mismo al imaginarse lo que les permite analizar, a través de la observación adaptándose a negociar a propósito de las actividades de aprendizaje en su vida académica, que engloba la potencialización de su aprendizaje.

En un segundo subgrupo los estudiantes muestran su habilidad para explicar su aprendizaje por medio de competencias transversales donde indican su pensamiento lógico matemático, el analítico y pensamiento crítico. En un tercer objeto se destaca de gran manera el planificar e informar a través de la comunicación de su aprendizaje aceptación que tienen de ellos mismos, la estabilidad proactiva y el optimismo, procurando un buen currículum, describe la motivación de los estudiantes para la realización de análisis de capacidades de manera flexible, encuentra el liderazgo mediante la comunicación y adaptarse de manera exitosa a las normas de conducta establecidas.

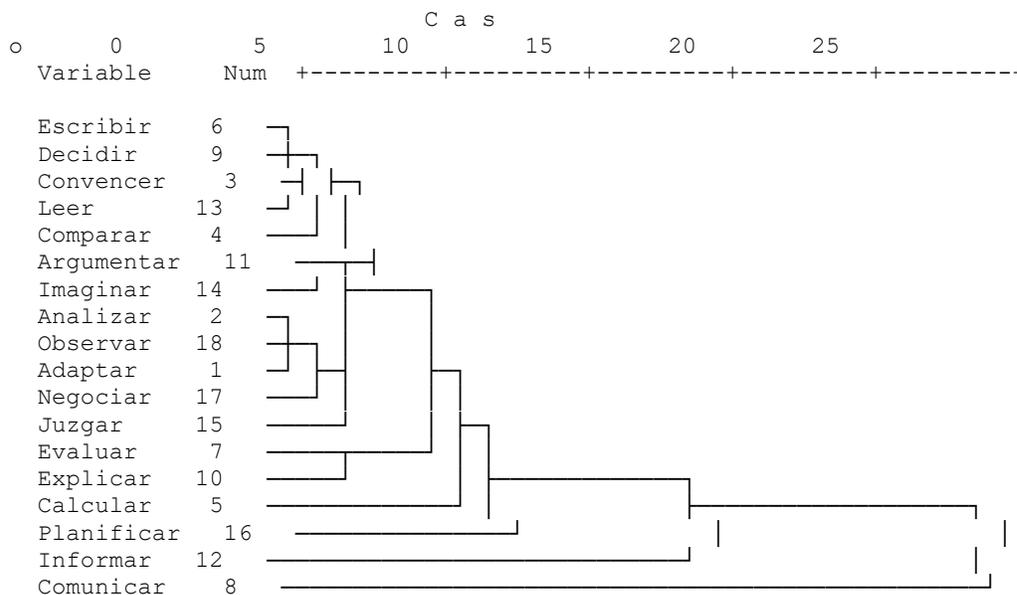


Figura N°1 Dengrograma análisis gerárquico de Cluster (*Fuente propia*)

### Conclusiones

Dada la evidencia anterior se concluye que los estudiantes de diversas carreras, elaboran desde la vida académica roles de liderazgo e introspección en situaciones de aprendizaje donde analizan, motivan y se apegan a competencias transversales establecidas agregando el componente de flexibilidad a través de la comunicación en sus actividades. Buscan la superación académica, mediante competencias incluyendo su comportamiento con el perfil de la carrera.

En este trabajo se muestra que es posible mejorar la calidad del aprendizaje sometido al escrutinio de los estudiantes mediante las competencias transversales y las metodologías de aprendizaje actualmente utilizados como las tecnologías de la información que permiten una comunicación acertada e inmediata. La motivación para llevar a cabo la potencialización del aprendizaje en las carreras consideradas se ha generado en el ámbito académico que surge de la revisión de las retículas actuales.

Se deduce que las razones de bajo aprovechamiento de los medios de comunicación es causada por la ausencia de equipos suficientes que debieran ser integrados a la labor de enseñanza. Así este trabajo se desarrolla sobre la idea de que el bajo aprovechamiento de las TIC se puede revertir, al menos en parte, si en el diseño de las retículas se añaden instrumentos de control estratégico que permitan superar las barreras para implementar los programas donde sé de mayor importancia a las competencias transversales

Se concluye que mediante el uso de tecnologías de la información, los proceso de enseñanza aprendizaje pueden mejorar sustancialmente cuando son influidos por las competencias transversales, y la participación de los estudiantes permiten este logro de manera estructurada segura y expedita. Los resultados permiten concluir y confirmar lo expresado por los teóricos de los sistemas colaborativos electrónicos, pues se evidenciaron los resultados a través del análisis estadístico mostrado como son el planificar e informar a través de la comunicación de su aprendizaje, la estabilidad proactiva y el optimismo donde los estudiantes procuran un buen currículum, aflorando muchas veces el currículum oculto del cual no sé esta consciente.

El análisis de los resultados respecto a los tres objetos, en el análisis estadístico, encontrados corroboran el objetivo planteado. Los resultados obtenidos sugieren que el uso de tecnologías de la información como línea de conocimiento es un factor a tener en cuenta en el diseño de la evaluación por competencias, aún en el caso de considerar únicamente las competencias transversales, que son comunes a todas las ciencias.

De igual forma se concluye que para que el aprendizaje sea significativo de manera individual son importantes e indispensables los hábitos de estudio, independientemente del perfil de la ingeniería a cursar, la

lectura genera en el estudiante la habilidad crítica reflexiva, de sintaxis, de análisis y propicia el pensamiento lógico inductivo y deductivo, partir de lo que para ellos representa una necesidad que busquen satisfacción personal ver más allá de un resultado de calificación.

Es importante generar contextos y ambientes de auto motivación donde el docente debe jugar el rol de estimulante de una actitud con sinergia al constante crecimiento y potencializar hábitos de estudio, generando desarrollo de competencias, aún en contextos sinuosos ya que la responsabilidad, el compromiso y el reconocimiento propio señalan en el estudiante deseo de crecimiento, logro de objetivos y metas personales, académicas y sociales.

También se concluye que es importante considerar actividades extracurriculares o liberadoras de estrés, como los estudiantes lo refieren, baile, atletismo, natación, grupos musicales, canto y actividades realizadas fuera de la institución apoyadas en ocasiones por la familia representando un detonador para el aprendizaje integral bajo el proceso enseñanza aprendizaje

Las creencias juegan un papel importante en plan de vida de los estudiantes de ingeniería independientemente del grado, semestre o dificultad de la carrera, las creencias pueden ser un freno, causa de abandono o receso del plan reticular, también puede ser un propulsor para concluir el objetivo académico. Aquí existe un enfrentamiento al ambiguo papel que desempeña la psiquis, como necesidad de autoprotección, el miedo al fracaso o al ser expuestos a la derrota académica y por lo tanto a la derrota de la proyección financiera futura y logros sociales.

Así mismo se concluye que las habilidades gestoras en el aprendizaje propician la importancia de la autonomía y la perseverancia y el auto reconocimiento a la vulnerabilidad de los miedos, temores cubiertos por el manto de las creencias. De acuerdo al contexto experimentado se concluye la importancia además de contribuir a la administración del tiempo ser propulsores de los hábitos de estudio que con el tiempo serán la amalgama del crecimiento profesional así como del cumplimiento de metas personales.

De igual forma se concluye que la familia sigue siendo un parte aguas y detonante a tener claros los objetivos académicos, y personales, se identifica que en la actualidad les es más fácil a los estudiantes expresar su pensar, sentir respecto a las diferentes situaciones que viven en los diversos roles que les toca desempeñar a lo largo de su vida siendo las competencias transversales el estrado para mostrar todo lo anterior.

De igual forma las redes sociales o las TIC permiten trabajar por un mismo objetivo a distancia siempre y cuando estas se ocupen con un fin académico integrador de acuerdo al programa de estudio y la competencia transversal planteada en el sentido de tener la tarea clara, donde la planeación docente es el eje rector de un trabajo colaborativo entre el docente y el estudiante. Se concluye finalmente que es importante formar círculos virtuosos de buenos hábitos amalgamados por valores en pro del aprendizaje

Se concluye de acuerdo a lo observado que los estudiantes comen y beben con mayor alegría generando a partir de esto grupos de aprendizaje donde los alimentos son el pretexto para reunirse y coordinar trabajos en grupo, esto permite la comunicación fluida en un ambiente relajado ya que suelen permanecer en el lugar por motivo de cubrir una necesidad básica la alimentación aún y cuando sean reuniones académicas por algún medio electrónico, como Moodle, Emodo, Google Classroom, CanvasLMS, Sakai, Blackboard, eDucativa, Khan Academic, Zoom, Google Meet, Cisco WebEx, Adobe Connet, Skype, Microsoft Teams, WhatsApp, Facebook, Instagram, LinkedIn, Twitter.

## Referencias

- Adell, J., & Castañeda Quintero, L.J. (2017). Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje.
- American Psychological Association (2016) Manual de Estilo de Publicaciones. México, D.F.: Manual Moderno. Sexta edición.
- Acebrón, A. M. (2018). Las competencias transversales en la Universidad Pompeu Fabra. La visión de los docentes y estudiantes de segundo ciclo. Revista de Docencia Universitaria, 6(1).
- Camacho Herrera, José Manuel (2007) la educación a lo largo de toda la vida. La formación de las personas mayores. Secretariado de publicaciones Universidad de Sevilla. Cuestiones Pedagógicas, Vol. 18, pp 239-255. Extraído de la página web <http://www.institucional.us.es/revistas/cuestiones/18/16%20educacion%20a%20lo%20lar%20go.pdf>

Edwards Schachter, Mónica y Tovar Caro, Edmundo (2008). Competencias transversales o genéricas. Definiciones Criterios para su evaluación. Facultad de Informática (Universidad Politécnica de Madrid) Junio. Extraído de la página web [https://www.fi.upm.es/verificacion/grado/MI/evaluacion\\_competencias\\_transversales.pdf](https://www.fi.upm.es/verificacion/grado/MI/evaluacion_competencias_transversales.pdf)

Grupo Sinergia. Educación con base en competencias. Competencias Básicas y Transversales Actitudes, valores, Rasgos personales. Universidad de Guanajuato. Extraído de la página web <https://www.dene.ugto.mx/Contenido/Profesores/tecnicasdidacticas/COMPETENCIAS>.

Secretaría de Educación Pública. (2012). Programa sectorial de educación 2007-2012.

## VALORES, ENTRELAZO DE LAS FORTALEZAS LABORALES

Dra. Ma. Martha Rincón Escobedo<sup>1</sup>, L.R.H. Claudia Guadalupe Cruz Jimenez<sup>2</sup>, Dr. Rubén Jáuregui Estrada<sup>3</sup> Dra. Idalia Vazquez Sánchez,<sup>4</sup> C. Kristabell Orta Cenicerros<sup>5</sup>, C. Yareli Elizabeth García Cabrera<sup>6</sup>

**Resumen:** En esta investigación se tiene como objetivo analizar el enfoque de la percepción de los trabajadores operativos del club deportivo y social ubicado en Torreón, Coahuila, con quienes se trabaja en lo referente a la comunicación no violenta, la importancia del lenguaje positivo, elementos indispensables en el proceso de la comunicación, valores y trabajo en equipo, así como los argumentos básicos para una conexión asertiva. Lo anterior aunado a las estrategias de acción que generan una dinámica de colaboración, unidad e integridad que permite permear los conocimientos no solo en su vida laboral sino en todos los diferentes roles que desempeñan. Las áreas involucradas son: limpieza, cocineros, mantenimiento, seguridad interna y campo. Siendo 42 los trabajadores operativos quienes representan la muestra para la presente investigación, desarrollada mediante un diseño experimental de tipo cuasi-experimental, los grupos son conformados por el departamento de recursos humanos quienes fueron manejados como grupos intactos. Los resultados indican que los trabajadores operativos son altamente entregados, generan acciones de trabajo colaborativo y en equipo, se adaptan a nuevas situaciones, buscan prestigio entre los clientes, son prácticos, sociables y carismáticos, sin embargo pueden no ser buenos para manifestar paciencia entre ellos, muestran poco interés en desarrollar habilidades especializadas, concentrarse, ser buena escucha, calmarse entre sí, de igual forma suelen actuar con timidez y humildad hacia los socios sin descartar que en ocasiones la lentitud y la resistencia a enfrentar riesgos están presentes. Se concluye que al trabajar bajo presión externa, tienden a malhumorarse fácilmente cuando no se tiene el reconocimiento de los demás, son críticos, obcecados y actúan pasionalmente por alcanzar las metas al punto de tener problemas de familia o salud por la obstinación en las tareas encomendadas. De igual forma se concluye que el proceso de dialogo entre los trabajadores estimula el aprendizaje, crecen, interpretan y reinterpretan los significados hasta alcanzar una mejor protección mutua, donde el dialogo desempeña uno de los roles más importantes para el cumplimiento de las metas organizacionales, ya que ayuda a generar bases comunes para una conversación motivada de la búsqueda de intereses departamentales buscando informar y aprender del otro.

**Palabras claves:** comunicación, relaciones laborales, capacitación

### Introducción

Los valores en la organización se considera un proceso de transmisión de cultura en las personas, a través de acciones que promueven la organización a la que pertenecen, donde la ética y la excelencia, son algunos elementos fundamentales para el crecimiento y proyección en la empresa actual a través de los colaboradores, los valores organizacionales se han transformado en un elemento fundamental en todo el proceso de transformación económica que se fomenta cada instante dentro de las acciones y estrategias a implementar, entre ellas las metodologías de trabajo colaborativas como elemento de comunicación que reemplaza la división física de las dependencias de una empresa, donde el dialogo entre pares, o hacia sus jefaturas busca generar aportes, sugerencias y experiencia profesional en las acciones futuras. Los valores pieza clave en la comunicación y en la participación en la toma de decisiones, de acuerdo a la brecha, profesional y generacional, tener espacio para mostrar su opinión y proyectarse profesionalmente. Esto ha hecho a las empresas más dinámica obligando a los colaboradores a generar planes de carrera al interior de la organización de modo de convertir el trabajo en un desafío, enmarcada por estrategias donde los valores son la clave en todos los niveles para conocer, involucrar, mantener, proyectar, conocer e inspirar acciones de prevalencia para ello, los valores organizacionales son

<sup>1</sup> La Dra. Ma. Martha Rincón Escobedo es Docente Investigadora de la Escuela de Ciencias de la Comunidad Unidad Torreón U.A.de C. martha\_rincon@uadec.edu.mx

<sup>2</sup> La L.R.H. Claudia Guadalupe Cruz Jimenez, es gerente de Recursos Humanos en Club Campestre Torreón S.A.de C.V. ccruz@campestretorreon.com.mx

<sup>3</sup> El Dr. Rubén Jáuregui Estrada, es PTC en el departamento de Ingeniería Química del TecNM-Campus La Laguna (**autor corresponsal**) jercfd@hotmail.com

<sup>4</sup> Dra. Idalia Vazquez Sánchez, PTC en la Escuela de Ciencias de la Comunidad Unidad Torreón U.A.de C. idaliavazquez@uadec.edu.mx

<sup>5</sup> La C. Kristabell Orta Cenicerros es estudiante de la carrera de Relaciones Humanas con N° Matricula 10064754 de la Escuela de Ciencias de la Comunidad Unidad Torreón U.A.de C. ortak@uadec.edu.mx

<sup>6</sup> La C. Yareli Elizabeth García Cabrera es estudiante de la carrera de Relaciones Humanas con N° Matricula 15132657 Escuela de Ciencias de la Comunidad Unidad Torreón U.A.de C. ely\_garcia1@outlook.es

imprescindible para comunicar los objetivos y los procesos, inicia como una práctica en la organización para autoconocimiento por consiguiente tomar personalidad propia a través de acciones, costumbres y valores que se promueven día a día en cada uno de sus colaboradores en todos los niveles jerárquicos buscando asumir como parte de su estilo de vida, donde las personas, quienes practican, transmiten y profesan estas creencias mejoran la gestión y sustentabilidad de la compañía, ya que la visión, el sentir y la perspectiva de cada colaborador se modifica, por lo que es fundamental creer en ella, tal como se cree en una inversión.

De acuerdo con la Ley Federal del trabajo en México (2019) las relaciones laborales son vínculos que se establecen en el trabajo, que buscan conseguir equilibrio entre los factores de producción y la justicia social, para ello queda hacendado la dignidad y la decencia en toda relación laboral, siempre y cuando se respete plenamente la dignidad humana del trabajador; no aceptando discriminación por “origen étnico o nacional, género, edad, discapacidad, condición social, condiciones de salud, religión, condición migratoria, preferencias sexuales o estado civil”, se tiene acceso a la seguridad social, se recibe capacitación y se buscan condiciones óptimas de seguridad e higiene para prevenir riesgos de trabajo. En los grupos de personas agrupados por áreas, departamento o según sea el organigrama que manejen, es importante aclarar que entre las personas que forman parte del proceso productivo las relaciones laborales están reguladas por un contrato laboral, que asienta derechos y obligaciones para ambas partes, las relaciones laborales pueden ser individuales o colectivas. Las relaciones laborales individuales son las que un trabajador por separado establece con su empleador de forma directa y las relaciones laborales colectivas son las que establece un sindicato en representación de los trabajadores con una organización patronal, pública o privada. Para ambos casos la Ley Federal señala que un trabajador accederá a una indemnización si es despedido sin causa justificada.

Temas de controversia en las relaciones laborales son, las prestaciones y el sueldo entre un empleador y sus empleados. Lo justo es que el salario devengado sea acorde con el trabajo o actividad realizada. Según la Ley Federal del Trabajo en su artículo 132 obligaciones del patrón en su fracción XV establece que el patrón tiene obligación de proporcionar capacitación y adiestramiento a sus trabajadores, obligación con lo dispuesto por el artículo 153-A de la respectiva Ley, al establecerse en forma clara que: los patrones tienen la obligación de proporcionar a todos los trabajadores, la capacitación o el adiestramiento en su trabajo que le permita elevar su nivel de vida y los trabajadores a recibirla, dicha capacitación podrá ser proporcionada dentro de la empresa o fuera de ella, ya sea por conducto de personal propio, instructores especiales para cada rama o tema, escuelas u organismos especializados, entre otras, es importante tener claro que la capacitación laboral es sin duda un andamio a la actualización, a las nuevas ideas para mejorar el funcionamiento de la empresa o negocio además de ser una obligación del patrón capacitar a sus trabajadores. Por ende el adiestramiento y la capacitación, tiene por objeto, actualizar y perfeccionar los conocimientos y habilidades de los trabajadores con la finalidad de mejorar y asegurar una mejor salud y seguridad en el trabajo.

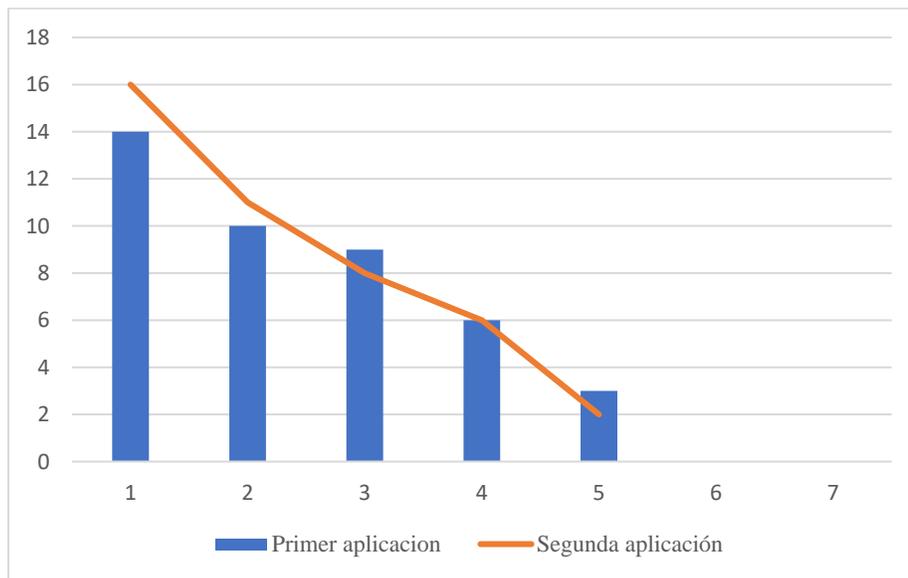
### **Método**

El gusto por la presente investigación nace al tener la oportunidad de colaborar de manera directa en la empresa de servicio, Club deportivo y social ubicado en Torreón, Coahuila, donde la figura del trabajador forma parte de la estructura organizacional, son escuchados, comparten su experiencia y opiniones entre colaboradores, bajo umbral de los valores organizacionales que se entretajan a partir de su mismidad valoral a través de sus valores en sugerencias de mejora continua con sus jefes inmediatos y directores quienes muestran interés y se les permite involucrarse proactivamente. De acuerdo con Hernández (2018) el diseño de la investigación aquí presentada está considerada como la ruta cuantitativa que representa el punto para coincidir las facetas conceptuales, con la recolección de los datos, para proceder a la delimitación de la muestra (N=42) trabajadores operativos. Se aborda mediante un diseño experimental, de tipo cuasi-experimento, donde los grupos son conformados por el departamento de recursos humanos, quienes fueron manejados como grupos intactos, no hay modificación en la integración de estos. De acuerdo con la programación agendada en coordinación con el departamento de capacitación se administra una encuesta que es contestada por la muestra para posteriormente comparar los resultados de los datos con una

segunda aplicación de encuesta, quienes fueron expuestas a los cinco diferentes módulos de comunicación, de valores organizacionales mediante la comunicación permitiendo esto comparar un antes y un después los.

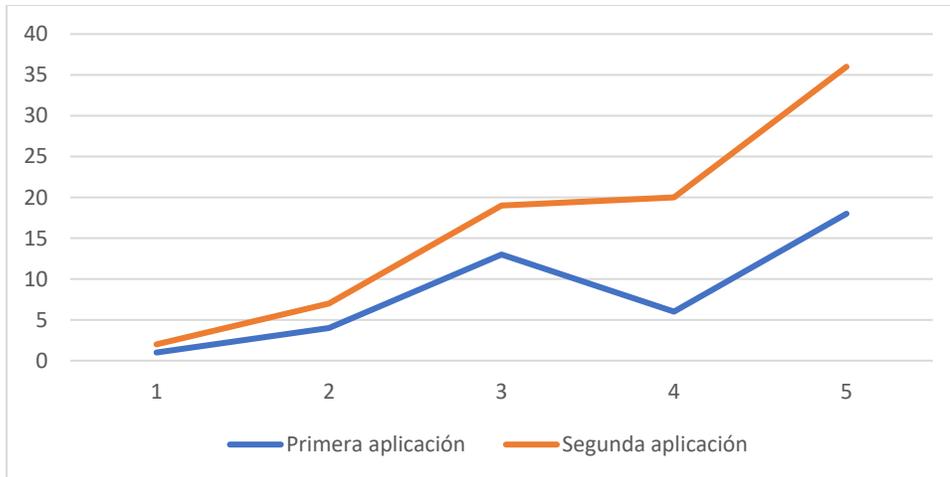
### Resultados

A continuación se presentan gráficas informativas con fines de comparación y análisis numérico de la variable sobre conocimientos del ítem siguiente: la Gráfica N°. 1 muestra el trabajo colaborativo en equipo entre primer y segunda aplicación, donde se observa la valoración solicitada en la encuesta, con la escala Likert, donde el rango oscila de 5 a 1, siendo el 5 el número de mayor valoración y el 1 el menor. Se puede observar que en ambas aplicaciones el trabajo colaborativo es importante después de los talleres de la totalidad de la muestra.



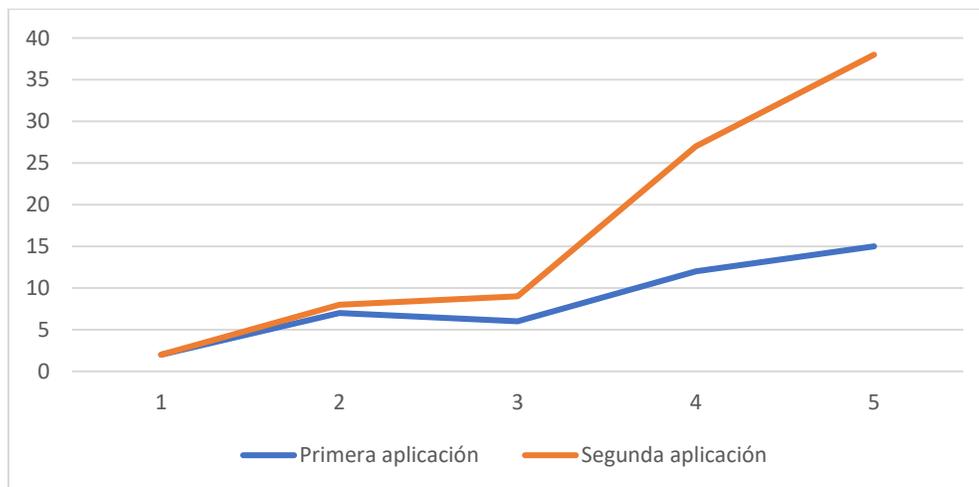
Gráfica N°. 1. El trabajo colaborativo en equipo (Fuente propia extraída de la base de datos realizada sobre la encuesta "valores a través de la Comunicación")

La gráfica N°.2 la entrega muestra la comparación entre la primera y segunda aplicación, donde se observa la valoración solicitada en la encuesta, con la escala Likert, donde el rango oscila de 5 a 1, siendo el 5 el número de mayor valoración y el 1 el menor. Se puede observar que la primera aplicación muestra una tendencia menor hacia la entrega en comparación la segunda aplicación que muestra un incremento, correspondiente a la totalidad de la muestra recabada, hacer sus labores más eficientes y lograr con ello una mayor productividad que elimine los posibles errores en el desempeño de sus actividades. Los planes y programas de capacitación, deben ser registrados ante la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, dicha autoridad registrará y sellará las formas que al efecto determine para tener el control de la capacitación y adiestramiento que les fue dada a los trabajadores por el patrón. No debe perderse de vista que en los contratos individuales de trabajo o colectivos que sean firmados al inicio de la relación laboral, debe incluirse una cláusula que determine la obligación de proporcionar por parte del patrón, la capacitación y adiestramiento de acuerdo a las necesidades detectadas y programadas, en caso de que el patrón no proporcione capacitación o adiestramiento a sus trabajadores, existen sanciones hasta de 5000 veces el salario mínimo general diario.



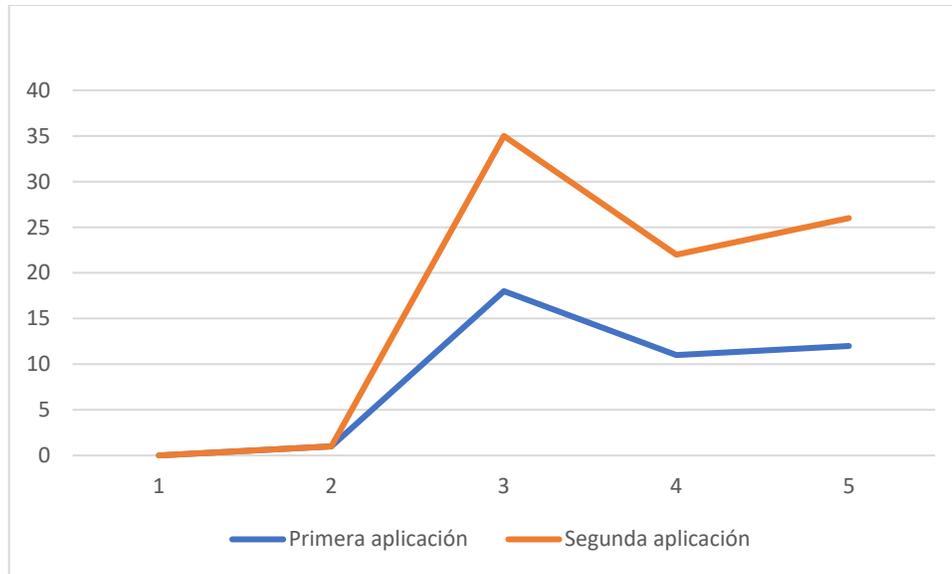
Gráfica N°.2.- Entrega.- (Fuente propia extraída de la base de datos realizada sobre la encuesta "valores a través de la Comunicación)

La gráfica N°.3 muestra los resultados en relación a adaptarse a nuevas situaciones la comparación entre la primera y segunda, observándose un incremento de la valoración solicitada en la encuesta, con la escala Likert, donde el rango oscila de 5 a 1, siendo el 5 el número de mayor valoración y el 1 el menor, existiendo una tendencia mayor hacia la adaptación de nuevas situaciones, correspondiente a la totalidad de la muestra recabada.



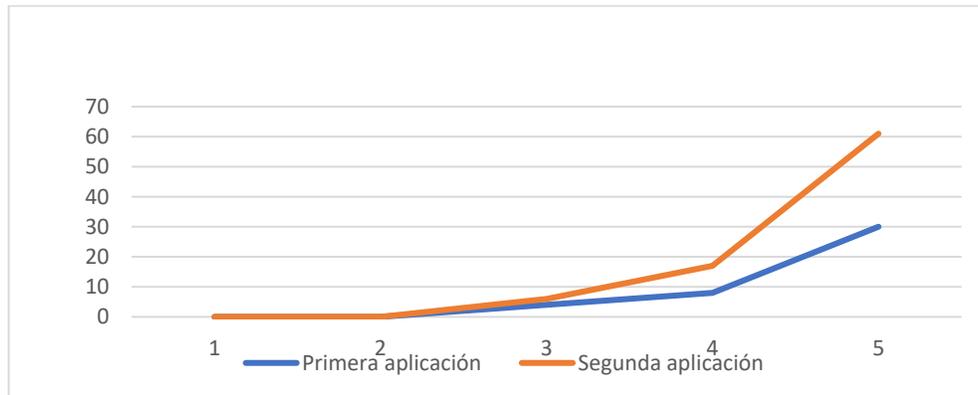
Gráfica N°. 3.- Se adaptan a nuevas situaciones (Fuente propia extraída de la base de datos realizada sobre la encuesta "valores a través de la Comunicación)

La gráfica N°.4 buscan prestigio entre los clientes, muestra la comparación entre la primera y segunda aplicación, donde se observa la valoración solicitada en la encuesta, con la escala Likert, donde el rango oscila de 5 a 1, siendo el 5 el número de mayor valoración y el 1 el menor. Se puede observar que la primera aplicación muestra una tendencia menor en la valoración número 3, 4 y 5 en comparación a la segunda aplicación correspondiente a la totalidad de la muestra recabada.



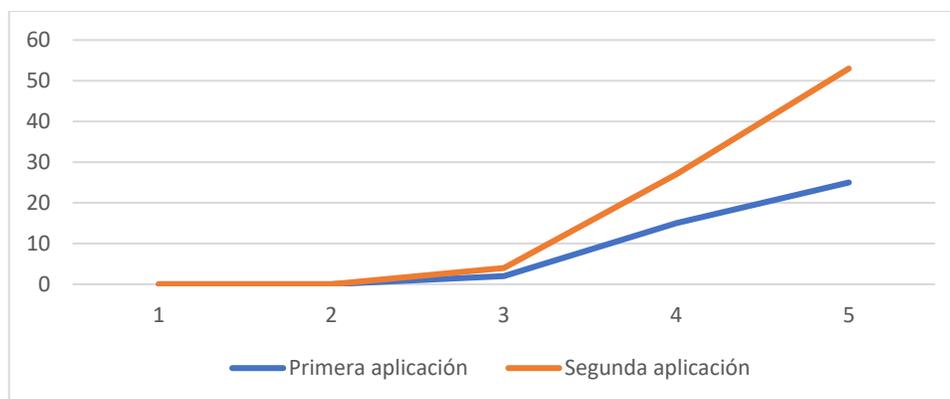
Gráfica N°.4.- Buscan prestigio entre los clientes, (Fuente propia extraída de la base de datos realizada sobre la encuesta "valores a través de la Comunicación)

La gráfica N°.5 son prácticos de la ira muestra la comparación entre el género y masculino y femenino, donde se observa la valoración solicitada en la encuesta, con la escala Likert, donde el rango oscila de 5 a 1, siendo el 5 el número de mayor valoración y el 1 el menor. Se puede observar que el género masculino muestra una tendencia mayor en la valoración número 3 en comparación al género femenino, correspondiente a la totalidad de la muestra recabada.



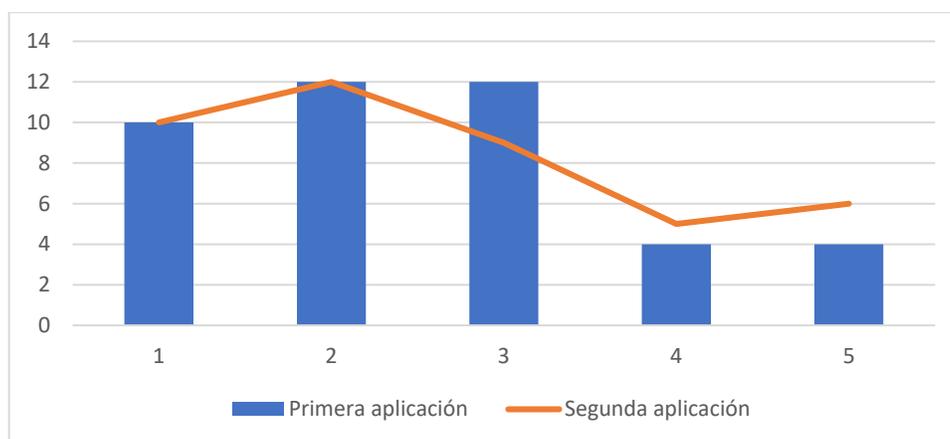
Gráfica 5.- Son prácticos (Fuente propia extraída de la base de datos realizada sobre la encuesta "valores a través de la Comunicación)

La gráfica N°. 6 sociables y carismáticos muestra la comparación entre las dos aplicaciones donde se observa la valoración solicitada en la encuesta, con la escala Likert, donde el rango oscila de 1 a 5, siendo el 1 el número de menor valoración y el 5 el de mayor. Se puede observar que la primera aplicación muestra una tendencia menor hacia la valoración número 1 y 2 en comparación la segunda aplicación que muestra un incremento a partir del valor 3 correspondiente a la totalidad de la muestra recabada.



Gráfica N°.6.- Sociables y carismáticos (Fuente propia extraída de la base de datos realizada sobre la encuesta \*valores a través de la Comunicación)

La gráfica N°.7, manifestar paciencia, muestra la comparación entre el género masculino y femenino, donde se observa la valoración solicitada en la encuesta, con la escala Likert, donde el rango oscila del 1 al 5, siendo el 5 el número de mayor valoración y el 1 el menor. Se puede observar que la primera aplicación muestra una tendencia mayor hacia no ser pacientes en comparación la segunda aplicación que muestra poca inclinación al mejorar en relación con la paciencia hacia los demás, correspondiente a la totalidad de la muestra recabada.



Gráfica N°.7.- Manifestar paciencia (Fuente propia extraída de la base de datos realizada sobre la encuesta \*valores a través de la Comunicación)

### Conclusiones

Se concluye que los 42 trabajadores de las diferentes áreas, al trabajar bajo presión externa con los socios, quienes solicitan los servicios al momento generando en ellos momentos de reflexión que incitan a tomar actitudes y una dinámica tendiente a malhumorarse fácilmente entre ellos, contraponiéndose a los valores personales por los valores organizacionales cuando no se tiene el reconocimiento de los demás, el cual incluye a sus superiores inmediatos, gerentes y socios, de igual forma son críticos, obcecados y actúan pasionalmente por alcanzar las metas al punto de tener problemas de familia o salud sobre todo cuando hay actividades externas que involucran la imagen del club, generando en las diferentes áreas sentido por la obstinación en las tareas encomendadas. De igual forma se concluye que el proceso de diálogo entre los trabajadores estimula el aprendizaje, crecen, interpretan y re interpretan los significados en códigos entre ellos permitiendo cumplir las metas establecidas y esto mismo genera una dinámica entre ellos y hacia los socios de protección mutua, donde el dialogo desempeña uno de los roles más importantes para el cumplimiento de las metas organizacionales, ya que ayuda a generar bases comunes para una conversación motivada de la búsqueda de intereses departamentales buscando informar y aprender del otro.

Así mismo se concluye en relación con el objetivo de la presente investigación después de analizar la percepción de los trabajadores operativos del club deportivo y social, reconocer los diferentes tipos de conflictos relacionados con

la individual comunicación no violenta estimulan aprendizaje que les permite identificar y focalizar intereses, derechos y habilidades personales mismas que se pueden aportar de manera coordinada en los diferentes grupos de trabajo. Todo esto bajo el cincel de los valores organizacionales para al final de tarea generar en los socios una satisfacción al cliente superando entre ellos los conflictos de valores, de relación, de intereses mediante el vínculo de la comunicación asertiva.

### Referencias

American Psychological Association Manual de Estilo de Publicaciones. México, D.F.: Manual Moderno. Tercera edición. (2010)

Hernández-Sampieri, R., & Torres, C. P. M. (2018). *Metodología de la investigación* Vol. 4). México, McGraw-Hill Interamericana.

*Ley Federal del Trabajo*, Tirant lo Blanch. M. L. F., & Carbonell, M. (2019)

# PROPUESTA DE UNA ESTRATEGIA DE FIDELIZACION PARA CLIENTES DE AGENCIAS DE PUBLICIDAD EN MÉXICO

MF Manuel Robles Torres<sup>1</sup>, Dr. Hector Manuel Kirwant Zepeda<sup>2</sup>

**Resumen**— Ninguna empresa debe permitir indicadores en su rotación anual de clientes que superen el 50% o que la rotación del talento humano supere el 60%, estos indicadores son muy comunes dentro de las agencias de publicidad, pero es más grave que no consideren estos indicadores tan importantes que fortalecen su cultura e imagen pública. Esta investigación muestra que las agencias de publicidad deben incrementar su nivel de fidelidad y disminuir el riesgo de rotación de clientes, justificándose en;

- La innovación creativa, que entregara al mercado nuevos productos y servicios.
- La innovación adaptable, mejorando los servicios y productos actuales.
- La innovación de alta velocidad de aprendizaje, donde se considera la historia y la medición de competencia.

La esencia misma del presente artículo es mostrar la estrategia para fidelizar clientes, identificando las necesidades de valor de los stakeholders, para dar alta prioridad.

**Palabras clave**— estrategia, fidelización, stakeholder.

## Introducción

Cualquier empresa que no considera los indicadores clave para tomar decisiones, está destinada al fracaso, hasta su desaparición. Esto lo confirma la historia, como lo sucedido con los casos más sonados de empresas líderes en su ramo y no atendieron sus indicadores clave, como Kodak que no supo interpretar los indicadores tecnológicos y el avance de la competencia, esto le llevo a dejar posiciones envidiables de liderazgo comercial por más de 130 años, en 2004 sus acciones se cotizaban en \$ 30 Dlls y después de 8 años sus acciones cayeron a \$ .37 Dlls el valor de la empresa cayó 98.8%, hoy día esta marca está intentando recuperarse, pero inicia en condiciones similares que cualquier otra marca del mercado (Ochoa, 2015). Otra empresa que no atendió indicadores clave fue la marca más grande de equipo de copiado llamada Xerox, que tomo decisiones basadas en indicadores erróneos, ya que la contabilidad era creativa en lugar de estar apegada a las normas internacionales de contabilidad, esto se detecta después de una auditoría por la comisión del mercado de valores, por lo que no tuvo más opción el presidente de la compañía que informar que pueden existir errores contables por más de \$ 6 mil millones de Dlls, las acciones tenían un valor de \$ 59 Dlls y en ese mismo año 2002 las acciones bajaron a \$ 13 Dlls, disminuyendo su valor en 77% y un punto clave es que en la filial de México se inicio el fraude con \$ 121 millones de Dlls. (La Jornada, 2002). Por último, mencionamos a un caso Nokia era el móvil más solicitado en 1999, donde vendió \$ 160 mil millones de equipos, pero quien se adelantó en la carrera fue el iPhone, ahora lidera el mercado de equipos de telefonía móvil ya que invirtió más que todos en software y no en hardware (BHUTTO, 2005), ya no es necesario seguir mencionando casos como; MySpace, blockbuster, Yahoo, BlackBerry, Terra, Polaroid, Hitachi y muchas más, para aprender la lección que nos dejaron en el mundo de los negocios donde si tienes indicadores clave de tu negocio; deben de considerarse para la toma de ediciones, estos indicadores deben ser elaborados, revisados y autorizados por personal altamente efectivo y profesional.

Las Agencias de Publicidad deben romper paradigmas como; La alta rotación de empleados en las agencias de publicidad es normal, así como la alta rotación de clientes, un día están en una agencia y otro día están en otra, esta afirmación la escucharan de expertos profesionales en agencias de publicidad, pero lo que no prevén es que el mercado está cambiando y ya cambio, cualquier agencia de publicidad que no atienda a los indicadores tan básicos como la alta rotación de sus clientes o la de sus empleados, está destinada al fracaso.

Así es como llegamos al punto de la estrategia para atraer clientes, retener clientes y fidelizar clientes, ya que la mayoría de las agencias de publicidad otorgan valores ponderables a indicadores internos y no a indicadores externos, las agencias siempre consideran la negociación ganar-perder, pero bajo el discurso de perder-ganar, ya que venden una imagen donde siempre gana el cliente, pero en realidad los resultados son contrarios a lo prometido, por lo cual los clientes terminan por cambiar de agencia o regresar a el antiguo modelo de tener su departamento de marketing, por este motivo las agencias de publicidad deberán considerar cambiar su estrategia comercial para lograr negociaciones ganar-ganar, de lo contrario no debe existir negocio, así inician un nuevo modelo de negocio donde se aplicara la estrategia de fidelización a clientes de agencias de publicidad.

<sup>1</sup> Manuel Robles Torres es Maestro en Finanzas y aspirante al grado de Maestro en Relaciones Publicas y Procesos Directivos por parte del Instituto de Estudios Universitarios de Puebla, Puebla, [roblesdelucio@hotmail.com](mailto:roblesdelucio@hotmail.com); <https://www.youtube.com/watch?v=CPorKFHxaAc>

<sup>2</sup> Dr. Hector Manuel Kirwant Zepeda es profesor y asesor de tesis de posgrados en la (IEU) Instituto de Estudios Universitarios, Puebla, Puebla, [hector.zepeda@ieu.edu.mx](mailto:hector.zepeda@ieu.edu.mx)

### Marco Teórico

La presente investigación esta cimentada en 5 columnas teóricas que, son garantía de proponer una estrategia firme y ágil, que permita movimiento a todos los interesados en el negocio.

1.- **Analizar a profundidad el nivel de la empresa,** Freud padre del psicoanálisis menciona en sus cartas introductorias al psicoanálisis que es importante realizar una introspección para conocer las causas probables de nuestros problemas, y es lo mismo que sucede con las organizaciones, si el consejo de administración no conoce el origen de sus problemas, no podrán tomar decisiones que beneficien a los stakeholders (Jones, 2003).

#### *Ilustración 1: Foto de Anna y Sigmund Freud*



Fuente: (Sabater, 2020) recuperado de Anna Freud y su obra después de Sigmund Freud. Obtenido de La mente es maravillosa: <https://lamenteesmaravillosa.com/anna-freud-obra-despues-sigmund-freud/>

2.- **Análisis de necesidades y prioridades del cliente,** Bernays padre de las relaciones publicas utilizó las teorías de Freud para analizar a los clientes y después tomar una decisión para la campaña publicitaria, así fue como logro cambiar hábitos alimenticios de toda una nación y después del mundo entero, al lanzar la campaña de; mostro con hechos como dirigir a los consumidores a comprar cosas innecesarias, romper paradigmas de género como hacer que un hombre utilizara una pulsera (Larson, 1978).

#### *Ilustración 2: Foto de Edward Bernays Freud*



Fuente: (Peiró, 2020) recuperado de; Infobae. Obtenido de Propaganda: el manual del sobrino de Freud que enseñó a manipular la opinión pública: <https://www.infobae.com/sociedad/2016/09/03/propaganda-el-manual-del-sobrino-de-freud-que-enseno-a-manipular-la-opinion-publica/>

3.- **Administración de la información.** - Ishikawa es el padre del análisis científico de las causas de problemas en procesos industriales se centró en mejorar la calidad de los productos japoneses, ayudo en la reconstrucción del Japón después de 1945 y la industria del Japón supero la calidad de los productos de occidente, llegando al punto de ser supervisados por estadounidenses en todos sus procesos e investigar la basura, para encontrar el secreto de el porque un tocadiscos japonés se escuchaba mejor que los tocadiscos de estados unidos, si seguían los mismos procesos, los mismos materiales, pero la administración de la información estadística, la toma de decisiones y el análisis de la causa raíz de cada problemática, mejoro la calidad a la cual se le llamo, control total de la calidad: modalidad japonesa (Ishikawa, 1988).

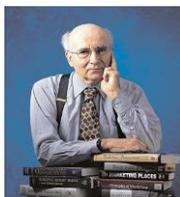
#### *Ilustración 3: Foto de Kaoru Ishikawa*



Fuente: (PEŠEC, 2020) Quality Philosophers. Obtenido de Bruno Pešec, Industrial Engineer, Lean Practitioner, Martial Artist: <https://www.toolshero.es/toolsheroes/kaoru-ishikawa/>

4.- **Marketing 3.0.**- Kotler, el padre de la mercadotecnia moderna muestra que las empresa no solo deben utilizar la estrategia del marketing 1.0 donde se enfoca más en la oferta-demanda, el atraer-vender, en los beneficios propios, sino que se debe superar el marketing 2.0 donde nos preocupamos por las necesidades de los clientes, pero las organizaciones hoy en día deben replantear su estrategia comercial al marketing 3.0 que además de mostrar preocupación por la empresa misma y las necesidades de sus clientes, se debe crear una cultura de beneficio mutuo con el planeta, con el medio ambiente, con la sociedad, crear una imagen que la relación comercial no sea primordial, sino la relación con clientes, empleados, proveedores gobierno, sea luchar por un mismo fin en común, en beneficio de los demás (Kotler & Hermawan, 2011).

**Ilustración 4: Foto de Philip Kotler**



Fuente: (Ríos, 2020) ReasonWhy Actualidad e Investigación sobre Marketing y Economía Digital. Obtenido de Philip Kotler, el Padre del Marketing Moderno: <https://www.reasonwhy.es/reportaje/philip-kotler-padre-marketing-moderno>

5.- **El Habito de la renovación continua.** – Covey muestra que todo debe realizarse con los estándares más altos de eficiencia, donde estos se repitan de una forma natural y continua, dando un crecimiento interno a la madurez para trabajar de forma externa con terceros, es decir; que las empresas deben organizarse para lograr un nivel de madurez en sus empleados, en sus directivos, para crecer en conjunto con sus proveedores y clientes, logrando una relación de confianza, más que una relación comercial, y estos hábitos repetirlos para fortalecer estas relaciones, dejando de lado el discurso de propaganda e imagen y cumpliendo lo que se promete.

**Ilustración 5: Foto de Stephen R. Covey**



Fuente: **Fuente especificada no válida.** The New York Times. Obtenido de Stephen R. Covey, Herald of Good Habits, Dies at 79: <https://www.nytimes.com/2012/07/17/business/stephen-r-covey-herald-of-good-habits-dies-at-79.html>

**Conclusiones teóricas:** El legado freudiano de la manipulación es base para la fusión de las teorías e hipótesis de las estrategias y procesos de Edward Bernays el cual ha dejado un legado que aterra y maravilla a sabios y entendidos, ya que muestran a la mente humana tan vulnerable y maleable, muestran que si se recolecta la información correcta y se toman las decisiones acertadas, se cumplen los objetivos de empresas, clientes, empleados, marcas, gobiernos, o quien lo desee, a lo que llamamos manipulación o estrategia de relaciones públicas; Bernays lo mostro transformando la imagen de presidentes de Estados Unidos, elevo las ventas a más del 50% los cigarros, modifíco los hábitos alimenticios de toda una nación e hizo que los hombre utilizaran pulseras dentro de una sociedad donde las pulseras solo las utilizaban las mujeres, esta fusión es clave para la estrategia de fidelización la cual debe estar guiada por la teoría del marketing 3.0 de Kotler, dirigiendo la empresa no solo por la imagen sino por ser una organización sustentable con el medio ambiente y sus habitantes, administrando y corrigiendo las operaciones para llegar a servicios y productos de la mas alta calidad como nos lo muestra Ishikawa y ser una empresa renovable y con hábitos de abundancia como lo propone Covey.

**Consideraciones:** El Presupuesto debe equilibrarse, El Tesoro debe reaprovisionarse, La deuda pública debe ser disminuida, La arrogancia de los funcionarios públicos debe ser moderada y controlada, La ayuda económica a los demás debe eliminarse, ya que nos dirigimos a la banca rota, La gente debe aprender a trabajar antes de vivir a costa del gobierno.

**Año 55 aC - Marco Tulio Cicerón**

## Marco Conceptual

**Fidelización:** El objetivo de los Stakeholder es que la relación comercial prescriba, es decir que las operaciones del negocio se consoliden y nunca se tenga fecha de caducidad o un fin comercial, por lo que recibe el nombre de cliente fidelizado, gracias a una estrategia de marketing relacional llamada fidelización de clientes. En inglés la fidelización se traduce como lealtad (Loyalty), el diccionario indica que la lealtad es un “sentimiento de respeto y fidelidad a los principios morales, a los compromisos establecidos o hacia alguien” (Diccionario, 2014); si se compara con lo antes descrito se ve que la lealtad se describe como un sentimiento, así como el respeto a los compromisos, pero el fidelizar va más allá de sólo cumplir sino de lograr compromisos que causen satisfacción, y esta relación sea por siempre.

**Agencia de Publicidad:** Miguel Ángel Pérez define el concepto de las Agencias de Publicidad como el papel que desempeñan los agentes entre marcas y medios de comunicación para administrar las ejecuciones publicitarias con lo que se dio origen a este servicio (Ruiz, 1996).

**Stakeholders:** Profundizando en el tema cuando se logre fidelizar a los clientes, se obtienen beneficios a largo plazo con los (empleados, clientes, proveedores, accionistas, directivos) que son los principales interesados de las relaciones comerciales y que la gestión de éstas se logre de forma adecuada y ordenada, siempre orientada en conseguir los objetivos que todos conocen, es importante mencionar que el término Stakeholders se utilizó por primera vez en 1984 en la obra de Pitman “Gestión estratégica un enfoque de partes interesadas” (Freeman, 1984).

**El Marketing relacional:** “Es el proceso de crear, desarrollar y mejorar las relaciones con los clientes y otros actores que participan de la relación, conocidos como Stakeholders o grupo de interés” (Amerein, 2001).

**Branding:** “La marca es el primer avance en la batalla por diferenciarse en la mente del consumidor” (Wilensky, 1998, pág. 63). El branding ha evolucionado desde sus definiciones históricas, no implica en sólo ver desde un punto de vista la marca, sino construirla con base en las emociones y empatía de los consumidores porque en la actualidad ninguna marca construye prestigio por se, no entienden que la marca no es de la empresa la marca esa percepción creada en la mente de los consumidores, por lo cual la marca no pertenece a quien la creó, sino a los usuarios finales (Ghio, 2009).

## Marco Metodológico

La metodología es una serie de pasos de carácter científico que se aplican sistemáticamente durante el estudio de un fenómeno o un problema, para alcanzar un resultado teóricamente válido, puede ser cuantitativa, cualitativa o considerar las dos en una, convirtiéndose en mixta (Hernandez Sampieri, Baptista, & Fernandez, 2010).

### Tipo de estudio:

- No experimental
- Inicia exploratoria
- Continua descriptiva
- Finaliza explicativa

**Enfoque mixto:** Requiere de la utilización combinada de los enfoques cuantitativo y cualitativo a fin de lograr una claridad y profundidad del fenómeno en estudio.

**Diseño:** Transeccional recopilando datos en un momento único

### Instrumento de indagación:

- Cualitativo: Entrevista a profundidad
- Cuantitativo: Encuesta

**Indagación de variables y subvariables:** se logra con los grupos de discusión de profesionales de agencias de publicidad utilizando un instrumento cualitativo, después se **valida el instrumento de indagación** en entrevistas a profundidad personalizadas y por último aplicar el método cuantitativo con el instrumento de recolección de datos la encuesta de Likert ya validado. El objetivo de realizar esta indagación cualitativa que permitió recoger mediante la técnica de entrevista en profundidad, donde se analizó la opinión de 10 expertos que se eligieron de acuerdo con su trayectoria en agencias de publicidad, sus años de experiencia, su profesionales, su prestigio en el medio y actitud colaborativa, se eligió la muestra de las 10 agencias de publicidad en México y encuesta a 88 stakeholders de Agencias de publicidad.

## Análisis de resultados

Las agencias de publicidad en México presentan bajo nivel de fidelización hacia sus clientes con el **47%** y en consecuencia trabajan con un índice del **53%** en riesgo de rotación de sus clientes. ¿Cómo se determinó? En el grupo de discusión y las entrevistas a profundidad se ponderaron los principales factores de valor para los clientes y así es como se logró el resultado encuestando a los stakeholders de las 10 principales agencias de publicidad en México.

### **En capacidad del talento humano ponderado con 13%, lograron el 6.39% (satisfacción por interacción)**

1. En la experiencia e historial del talento solo el 58% documenta y puede justificar la experiencia de los empleados, el resto solo contrata por recomendación de boca en boca, ya que al ver los expedientes no se encuentran cartas de recomendación de antiguos jefes o departamentos de talento humano.
2. En Profesionalidad del talento solo el 38% puede justificar que los empleados cuentan con título o cedula profesional.
3. En dominio de herramientas el 68% puede justificar con certificados, diplomas o cursos, que el talento esta capacitado en las herramientas necesarias, el resto, aunque cuenten con un alto dominio, no lo pueden justificar o documentar.

### **En recursos económicos y equipamiento ponderado en 11%, lograron 6.75% (satisfacción por el entorno)**

4. Los recursos económicos son un factor clave en donde el 70% pueden justificar operaciones con estados financieros auditados, garantías como fianzas o pagares que garanticen estabilidad en negocios, es resto no pueden enfrentar estos requisitos.
5. En el equipamiento el 43% de las agencias no manejan herramientas de medición y no pueden justificar que ellos realizan el servicio, ya que contratan a empresas expertas.
6. El talento con capacidades diferentes no es considerado para trabajar ya que el 47% nunca contrata ya que no se cuenta con una cultura inclusiva que puedan documentar y justificar con una aportación a la comunidad.
7. La participación en asociaciones de innovación o investigación es del 48% y pueden justificar, el resto que es muy alto del 52% nunca participa, o desconoce como participar.
8. En igualdad de genero se considera el 68% que, si se cumple y el resto, aunque si lo cumple no lo puede garantizar con un plan en apoyo a la comunidad que certifique la cultura de igualdad de género.
9. En beneficios como bonificaciones o visibilidad que se otorga a clientes, lo realizan más del 74% y el resto, aunque lo otorgan, no lo documentan en contratos que garanticen el cumplimiento de este.

### **En experiencia y especialidad tiene una ponderación de 18%, logrando 10.80% (satisfacción por el entorno)**

10. Los contratos con clientes garantizan la experiencia donde solo el 58% puede mostrar contratos con clientes el resto realiza operaciones sin contratos.
11. La especialidad es respaldada con contratos o convenios con los principales proveedores de servicios y productos en un 62% y el 38% aunque realiza los mismos servicios o entrega los mismos productos, no pueden mostrar contratos que garanticen la continuidad con los mismos proveedores.

### **En las propuestas de trabajo se pondero en 6%, logrando 4.97% (satisfacción por el resultado)**

12. En la metodología de prestación de servicios el 88% pueden documentar correctamente una estrategia de acuerdo con las necesidades presentadas, el resto, aunque si puedan realizarlo se imposibilitan a mostrarla correctamente.
13. En el plan del contenido el 44% garantiza que el contenido es el Rey y es el que cumplirá el objetivo de las campañas, es resto considera que solo algunas veces.
14. En el Plan de Medios determinan que es el 49% el que lleva a cumplir los objetivos publicitarios de las marcas, es resto considera que no siempre, sino una combinación entre estrategia, contenido y medios.

### **En el cumplimiento de los contratos se tiene una ponderación del 12% y solo se logró 3.96% (satisfacción por el resultado)**

15. La evidencia del cumplimiento de contrato en donde al terminar un contrato se realiza una encuesta de satisfacción de servicio y se documenta para mejorar el siguiente contrato se logro un 33% el resto no lo realiza, aunque verbalmente se hacen observaciones, la agencia no documenta los comentarios en expediente.

### **En las propuestas económicas se pondero con 40% y se logró un 13% (satisfacción por el resultado)**

16. Las propuestas económicas de las agencias no cubren los gastos operativos, aunque el 33% consideran que, si lo alcanzan, pero 67% consideran que no cubre los principales gastos, ocasionando que carezcan de transparencia en la información que se le presenta al cliente, buscando otras fuentes de financiamiento dentro del negocio.

## **Comentarios Finales**

**Conclusiones;** El desconocimiento de las necesidades esenciales del servicio y los productos que demanda el mercado, así como del valor que ahí se le otorga a cada factor mencionado, la falta de atención a las necesidades internas del negocio mismo y a la falta de transparencia en los beneficios mutuos a los interesados de la organización y así cumplir con las subdivisiones de Molina y las 3 subdivisiones de Brady y Cronin sobre calidad de servicio en constructos de satisfacción (Molina, Martín, Santos, & Aranda, 2009), fortaleciendo los puntos débiles de acuerdo al análisis, la estrategia elevara el nivel de fidelización y disminuirá el riesgo de rotación, que dentro de las agencias de publicidad es muy común.

**Recomendaciones;** Evaluar su empresa de acuerdo a la estrategia de esta investigación para determinar el nivel de fidelización que tienen, así como el riesgo de rotación de clientes, después tomar las medidas adecuadas en cada una de las áreas pertinentes, las Agencias de Publicidad deberán documentar, certificar y justificar todas las operaciones y cultura de la organización, así como la experiencia, profesionalidad y habilidades del talento humano, ya que con ello se darán garantía a las propuestas de trabajo para prospectos, nuevos, actuales clientes y así ser transparente en los beneficios económicos, para lograr un beneficio mutuo de los stakeholders.

**Próximas investigaciones;** Honrando a Galileo Galilei se llevar a la experimentación dicha estrategia para entregar a la sociedad una herramienta que no solo ayudara a las agencias de publicidad, sino a cualquier organización.

## **Referencias**

- Amerein. (2001). Marketing : stratégies et pratiques. Paris: Nathan.
- Cassel, C., & Symon, G. (1994). Does the distinction between qualitative and quantitative methods make sense? London: Book Review Essay.
- Freeman, D. S. (1984). Strategic management: A stakeholder approach . Boston: Pitag.
- Ghio, M. (2009). Oxitobrand: Marcas humanas para un mercado emocional. Buenos Aires: GRÄAL.
- Ishikawa, K. (1988). ¿Que es el control total de calidad? Modalidad Japonesa. Tokio, Japon: Grupo Editorial Norma.
- Jones, A. E. (2003). Vida y Obra de Sigmund Freud. Barcelona: Anagrama.
- Kotler, P., & Hermawan, K. (2011). Marketing 3.0: las empresas más influyentes. Bogota: LID Editorial Empresarial.
- La Jornada. (25 de septiembre de 2002). INVESTIGAN A XEROX POR FRAUDE CONTABLE. Economía, pág. 26
- Larson, K. (1978). Public Relations, the Edward Bernays. Massachuset: compiled by Keith A. Larson.
- Molina, A., Martín, V., Santos, J., & Aranda, E. (2009). Consumer service and loyalty in Spanish grocery store retailing: an empirical study. International Journal of Consumer Studies.
- Ochoa, C. (5 de enero de 2015). Carlos Ochoa Marketing and Innovation Manager.
- Peiró, C. (22 de 1 de 2020). Infobae. Obtenido de Propaganda: el manual del sobrino de Freud que enseñó a manipular la opinión pública:
- Ríos, R. (4 de 1 de 2020). ReasonWhy Actualidad e Investigación sobre Marketing y Economía Digital. Obtenido de Philip Kotler, el Padre del Marketing Moderno
- Ruiz, M. A. (1996). FUNDAMENTOS DE LAS ESTRUCTURAS DE LA PUBLICIDAD. Madrid: Sintesis.

# LAS 4 P'S DE LA MEZCLA DE LA MERCADOTECNIA EN LA DECISIÓN DE COMPRA DE VIDEOJUEGOS EN ALUMNOS DE LICENCIATURA DE UNA ENTIDAD ACADÉMICA

Dra. María Dolores Romero Pérez<sup>1</sup>, Mtra. Norma Angélica Flores Vázquez<sup>2</sup> y  
Lic. Pamela Berenice Velasco Romero<sup>3</sup>

**Resumen—** El mundo de la mercadotecnia no se detiene, siempre se mantiene en constante cambio, es por lo referido que se desea identificar la aplicación de la mercadotecnia que busca fidelidad y satisfacción del cliente, mediante la satisfacción de sus necesidades y porque las 4 P's de la Mercadotecnia son factores que generan expectativas significativas en la decisión de compra de videojuegos en los alumnos de licenciatura de una universidad privada. Bajo las circunstancias anteriores, se realizó un estudio mixto, del tipo ex post facto, descriptivo con un muestreo por conveniencia y entrevistas abiertas con el propósito de examinar qué influye en la decisión de compra de alumnos de licenciatura de una universidad privada; es decir si es por el lugar donde son adquiridos los videojuegos, por el producto y las características que contienen, por el precio o las promociones, o es que influye la publicidad para ser obtenidos.

**Palabras clave—** Decisión de compra, mezcla de mercadotecnia, videojuegos.

## Introducción

El mundo de la mercadotecnia no se detiene, siempre se mantiene en constante cambio, es por lo referido que se desea identificar la aplicación de la mercadotecnia que busca fidelidad y satisfacción del cliente, mediante la satisfacción de sus necesidades y porque las 4 P's de la Mercadotecnia son factores que generan expectativas significativas en la decisión de compra de videojuegos en los alumnos de licenciatura de una universidad privada. Bajo las circunstancias anteriores, se examinó qué influye en la decisión de compra; es decir por el lugar donde son adquiridos los videojuegos, por el producto y las características que contienen, por el precio o las promociones, o influye la publicidad para ser obtenidos.

Se presenta la conceptualización y la cronología del pensamiento histórico de la mercadotecnia, la teoría que le da fundamento al trabajo de investigación y que fue propuesta por McCarthy y Philip Kotler: nos referimos a lo que se conoce como los elementos claves de la decisión de compra, las 4 P's de la mercadotecnia, en el que se enfatiza el comportamiento de los consumidores, al incluir las acciones que emprenden las personas en la compra y uso de productos y servicios incluido. Se incluye, la descripción del comportamiento del consumidor en diversos grados de disposición al comprar se enfoca en el conocimiento de los consumidores, utilizando una herramienta a la que denomina declaración del protocolo del consumidor.

Se presenta definiciones de videojuego y la evolución que ha tenido hasta llegar a la época actual, sus categorías y descripción por género, se prosigue el desarrollo de la mezcla de la mercadotecnia: Producto, precio, plaza y promoción dirigida a los videojuegos, con el fin de darle la importancia que se tiene en esta investigación.

Finalmente, se analizan los resultados con graficas representativas, que dieron origen a las conclusiones.

## Descripción del método

Los fenómenos sociales han hecho que la innovación y la tecnología se transformen rápidamente. Por lo que en este trabajo de investigación se marca la importancia para identificar las causas de éxito y la importancia de la mezcla de la mercadotecnia: producto, precio, plaza y promoción en la decisión de compra de videojuego por alumnos de licenciatura de una universidad privada. La importancia de las 4 P's de la mercadotecnia radica en conocer sus

<sup>1</sup> Dra. María Dolores Romero Pérez es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Contaduría y Administración de la UNAM, México. [dromero@fca.unam.mx](mailto:dromero@fca.unam.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Mtra. Norma Angélica Flores Vázquez es Académica de Tiempo Completo en la Facultad de Contaduría y Administración de la UNAM, México, [nflores@fca.unam.mx](mailto:nflores@fca.unam.mx)

<sup>3</sup> Lic. Pamela Berenice Velasco Romero, especialista en temas de Mercadotecnia, egresada de la Universidad Latina.

oportunidades en las decisiones de compra y cuál de las 4 P's es la que incide más. Lo anterior con una base en la que se puede mencionar que una organización que maneja bien sus procesos por lo general tendrá éxito.

A partir de estas implicaciones es necesario identificar y conocer en qué forma el producto, precio, plaza, y promoción son considerados por los alumnos de una universidad privada factores determinantes en la decisión de compra. Los factores que justifican esta investigación son en primer lugar como ya se mencionó la repercusión mercadológica que ha crecido vertiginosamente en los últimos años. Ya que el producto se convierte en un valor para el cliente, centrado en los beneficios, el precio es el costo para el cliente y lleva implícita la calidad, la plaza en dónde se puede adquirir el producto y ponerlo a disposición del cliente, en la promoción se comunican los beneficios del producto y se intenta persuadir para que lo compren.

### Referente teórico

La definición mercadotecnia de Philip Kotler (2000), señala que “Es un proceso social y administrativo mediante el cual grupos e individuos obtienen lo que necesitan y desean a través de generar, ofrecer e intercambiar productos de valor con sus semejantes”. Hay que mencionar, además a Kotler y Armstrong (2007), quienes definen la mezcla de la mercadotecnia como *el conjunto de herramientas tácticas controlables de mercadotecnia que la empresa combina para producir una respuesta deseada en el mercado meta*. Es por lo referido que, en este trabajo de investigación, la mezcla de la mercadotecnia descrita por Kotler, dará una base sólida en la identificación del producto, precio, plaza y promoción, al especificar y explicar el compuesto, integración y valor que se tiene en la decisión de compra.

El significado de un producto marca las características de lo que se espera de él, sin embargo, al aumentar las características del producto, se recibe lo esperado y un plus, lo que lleva a un beneficio y el producto se potencia, generando una percepción de calidad. (París, 2011). Respecto a las características señaladas conforme a Kotler y Armstrong (2007), determinan una mercadotecnia efectiva e innovadora; así como el precio es la suma de los valores que los consumidores dan a cambio de los beneficios de tener o usar un producto o servicio, sobre la plaza se indica que comprende las actividades de la empresa que ponen al producto a disposición de los consumidores meta, los canales de distribución, que consisten en un conjunto de individuos y organizaciones involucradas en el proceso de poner un producto o servicio a disposición del consumidor. Al respecto, la plaza comprende las actividades de la empresa que ponen al producto a disposición de los consumidores meta.

Por lo que se refiere a los videojuegos y su influencia con las 4 P's, se inicia con Zyda (2005), quien sugiere que un videojuego es una prueba mental, llevada a cabo frente a una computadora de acuerdo con ciertas reglas, cuyo fin es la diversión o esparcimiento. Según lo dice Aarseth en el 2007, (citado en Ochoa, 2016) consiste en contenido artístico no efímero (palabras almacenadas, sonido e imágenes), que colocan a los juegos más cerca del objeto ideal de las humanidades, las obras del arte se hacen visibles y textualizables para el observador estético. Los videojuegos han tenido una evolución muy rápida, debido a la innovación, tecnología y sus atributos, lo anterior ha proyectado en el consumidor una importante decisión de compra funcional en su durabilidad, ya que, a pesar del tiempo, pueden continuar en servicio y solo se cambian unas piezas, para satisfacer las necesidades y disfrutar del entretenimiento virtual. Las ventas de consolas de la actual generación ubican en primer lugar a Sony con su Play Station, modelo PS4 con un total de 106.8 millones. La vanguardia tecnológica, indica que las marcas de mayor prestigio en el 2019 en consolas son PlayStation, Xbox One y Nintendo. Hay que mencionar, además, que los videojuegos con más audiencia en el mundo son: Fortnite juego de zombies, dinámico, sencillo y partidas con gran intensidad; seguido por League of Legends, mutijugador de estrategia de acción a tiempo real, se controla un personaje con poderes extraordinarios y se cuenta con un campeonato. (Esports y Gaming, 2019).

El proceso de decisión de compra que se halla detrás del acto de comprar un producto o servicio y componerse de diferentes etapas por las que pasa el comprador, qué producto o servicio es el que más se adecua a sus necesidades y le proporciona mayor valor. Si la decisión de compra es satisfactoria y proporciona valor al consumidor será altamente probable la reiteración de compra, es decir se utilizan las 4 P's de la mercadotecnia para la fidelización o lealtad a la marca, producto o servicio.

#### *Planteamiento del problema*

Ante la perspectiva cambiante para este mercado, el resultado de decisión, que incluye la fidelidad y satisfacción de necesidades lleva a una reflexión, para conocer cómo la aplicación de la mercadotecnia y su mezcla de las 4 P's, pueden repercutir en la decisión de compra de videojuegos de alumnos identificados para esta investigación. La identificación se emprende para ayudar a reconocer circunstancias que tienen que ver con nuestra

realidad de hoy y que forman parte de nuestro entorno. Las siguientes cifras nos llevan a determinar la importancia que ha generado la adquisición de videojuegos en México y cómo la aplicación de la mercadotecnia y la mezcla de las 4 P's influye en la decisión del comportamiento de compra de los consumidores.

Las ganancias generadas por la industria de videojuegos, a nivel global en 2019, fue de 148.8 mil millones de dólares, siendo América Latina la región con el mayor crecimiento porcentual sobre el año anterior. Se espera que para el cierre de 2020 las ganancias crezcan 7.8 %, sumando más de 160 mdd y que, para final del 2022, superen de los mdd. (Peres, 2019). Según Competitive Intelligence Unit (CIU), el mercado de videojuegos en México en 2015 aumentó en ingresos y usuarios. Ascendió a 20 mil 167 millones de pesos, un incremento de 12.5% respecto a 2014, mientras que el número de usuarios alcanzó 64.8 millones, lo que representa más de la mitad de la población. Lo anterior se debe al aumento de dispositivos móviles, que usuarios casuales los prefieren, sin embargo, las consolas fijas de videojuegos siguen siendo el principal dispositivo de acceso. De acuerdo a esta empresa dentro de estos usuarios de videojuegos, la mitad dedica momentos específicos del día para esta actividad, el 59 % juega más de dos horas (Proceso, 2016). A finales de 2013 el mercado mundial de videojuegos fue por 76,000 millones de dólares, de los cuales México aportará el 1.13%, con 860 millones de dólares.

### Metodología

El tipo de estudio realizado es del tipo descriptivo, ex post facto. Lo anterior se determinó para deducir desde la mezcla de la mercadotecnia: si el producto, precio, plaza y promoción, son factores que presentan circunstancias en la decisión de compra de videojuegos, de los alumnos de licenciatura de una universidad privada, conforme a las ideas o tendencias. Se desarrolló en forma transversal por marcarse en un determinado periodo de tiempo, analizando su incidencia, con el propósito de realizar una descripción y medición de manera individual e independiente.

#### *Método*

El estudio realizado es mixto, del tipo ex post facto, descriptivo con un muestreo por conveniencia y entrevistas abiertas. Los participantes fueron alumnos de la Licenciatura en Mercadotecnia, del sistema presencial escolarizado, del turno matutino y vespertino, de alumnos inscritos en los semestres 2°, 4°, 6° y 8°, del periodo de inscripción 2018-2 que comprende del 1° de febrero al 31 de julio de 2018. Se levantaron las encuestas mediante el uso de tablet, en las que se encontraba visible el instrumento.

Se les notificó a los participantes el objetivo académico que perseguía la encuesta, con carácter voluntario y anónimo. Se determinó la población con 2731 alumnos con las características señaladas para la entidad académica privada. La temporalidad considera para este trabajo es del año 2018 para la encuesta y 2019 para las entrevistas. Se contactó a 336 alumnos de las cuales los cuestionarios útiles fueron 235, que resultó una tasa de respuesta efectiva de 69.94%. La muestra se conformó de 235 alumnos de la licenciatura en administración (presencial) de una universidad privada. La muestra fue no probabilística por conveniencia. El 64.90% eran mujeres y 35.10% eran hombres. La media de edad fue de 23 años, teniendo la persona más joven 19 años y la más grande 32 años. El 100% era soltero, sin hijos. Respecto al nivel académico, el 31% cursaba el segundo semestre de la licenciatura, el 31% estaba inscrito en el cuarto semestre, el 32% en sexto semestre y el 6% estaba inscrito en el octavo semestre de la licenciatura. El 98% de los alumnos encuestados solamente estudia y un 2% estudia y trabaja.

La entrevista se aplicó a 30 alumnos, con el propósito de comprender sus perspectivas respecto del tema de investigación, experiencias o situaciones, expresadas con sus propias palabras. Lo anterior, para comparar y revisar hechos no observables como, motivos, puntos de vista, opiniones, valoraciones, emociones, entre otros.

#### *Instrumentos*

Se emplearon como herramientas de medición, un cuestionario y entrevistas estructurada. Se aplicó un primer instrumento con 15 preguntas cerradas, al carecer de cuestionarios relacionados que hayan sido validados se diseñó un cuestionario para responder a la pregunta de investigación y conocer ¿ Cuáles elementos de la mezcla de mercadotecnia: producto, precio, plaza, promoción, son factores que influyen en la decisión de compra de videojuegos en los alumnos de licenciatura de una universidad privada?, se analizaron y clasificaron las respuestas y se realizó un análisis de frecuencias por porcentajes.

El instrumento se clasificó de acuerdo con el elemento de la mezcla de mercadotecnia como se muestra a continuación:

<sup>4</sup> Corresponde a la temporalidad de los semestres que se imparten en el semestre 2019-2.

- a. Producto: indagar cuál es la preferencia de consolas utilizadas por los alumnos. Tipo de videojuegos que prefieren, de acuerdo con su clasificación; y preferencia de accesorios adicionales o complementarios. Atributos de elección de consolas, videojuegos y accesorios
- b. Precio: rango de precio de compra en consolas, videojuegos y accesorios.
- c. Plaza: lugar de compra de consolas, videojuegos y accesorios, lugar físico o en línea.
- d. Promoción: medios de difusión que el estudiante refiere, distingue o impulsa para realizar su compra.

Asimismo, se realizó una entrevista abierta, que abarcaba cinco preguntas, fue realizada al azar, la semana del 17 al 21 de abril del 2019 a 30 alumnos de la licenciatura en Mercadotecnia de la Universidad privada, sin importar turno, ni género, sobre la decisión de compra de videojuegos. En este aspecto, a parte del cuestionario realizado, la entrevista permitirá conocer otros elementos que son importantes reflejar en la investigación conforme a los elementos significativos de la mezcla de mercadotecnia.

### **Análisis de los resultados**

#### *Análisis del cuestionario*

El primer instrumentó arrojó lo siguiente, por elemento de la mezcla de mercadotecnia:

##### Producto

- El juicio que vincula a los alumnos por adquirir los productos se refiere en mayor porcentaje a la marca del producto con un 15% pero la mayoría toma en consideración todos los elementos de la mezcla de mercadotecnia con un 57%.
- En lo que se refiere a los atributos del producto se destaca que un 86.75% de los alumnos prefiere videojuegos con base en propiedades como diseño, interacción, historia y experiencia de juego, es decir características del tipo de videojuego.
- Por su parte en lo relativo a otras particularidades del producto en un 70.20% considera la elección de su consola, videojuego por sentimientos de logro y competitividad en conjunto y no separada una de la otra.
- Con relación a las características de los productos adquiridos por los encuestados concluye que un 82.14 % identifica características mejoradas como innovación y tecnología como audio, red, arquitectura, interfaz, resolución, entre otras.
- La conclusión indica que los alumnos, compran su videojuego por la marca con un 47.68% lo que es el reflejo del negocio, distinguiendo productos y servicios de sus competidores.

##### Precio

- Con relación al precio, los alumnos en un 95% adquieren con recursos familiares videojuegos, consolas o accesorios, lo cual empata con la condición de que en su mayoría los encuestados es solamente estudiante. Por su parte, el promedio de precio de los productos que adquiere es de \$1,200.00. Finalmente, para este elemento en un 97%, los encuestados adquieren en forma anual un promedio de 3 videojuegos.

##### Plaza

- La mayoría de los encuestados adquiere sus videojuegos en tiendas de departamentales, seguido por vía web y en tiendas especializadas. Se concluye con un 44.57% que los encuestados adquiere, con esa preferencia, porque este tipo de tiendas implementa adicionalmente estrategias de promoción que permiten mantener precios atractivos, así como la integración de servicios, lo que lleva a los usuarios hacer un uso más eficiente del tiempo.
- Así también en un 61% los encuestados prefieren adquirir consolas o accesorios en tiendas especializadas por encima de tiendas departamentales o en línea.

##### Promoción

- Por lo que se refiere a identificar las actividades de comunicación que distinguen los alumnos, relativas a las ventajas del producto y que persuaden a los clientes a comprar consolas, videojuegos y accesorios, se concluye con un 75.50% que identifica dos o más medios para su publicidad.
- Los alumnos usuarios de videojuegos distinguen promociones otorgadas al adquirir un producto y prefiere con un 66% descarga de juegos gratuitos y puntos o beneficios para obtener otros productos.

#### *Análisis instrumento 2*

Con esta entrevista se pudo detectar que, los alumnos de licenciatura conocen los géneros de videojuegos y les gusta los relacionados con acción, misión y estrategia, que fueron hechos para adultos por lo que cubren sus expectativas,

que basan su decisión de compra por las características que les ofrece el videojuego es decir de la mezcla de la mercadotecnia: el producto. De las marcas que les gustan a los alumnos entrevistados dijeron Xbox, seguido de PlayStation.

### Comentarios finales

Lo planteado a lo largo de este trabajo de investigación y dado que el estudio realizado es relevante decir que este trabajo permitió resaltar la importancia de la conceptualización de la mezcla de mercadotecnia, así como la estructuración planeada y organizada que van a suponer la efectiva ejecución de una estrategia de mercadotecnia; del papel decisivo de su planteamiento para crear productos y servicios que satisfagan a los consumidores de forma tal que el producto, precio, plaza y promoción se conciben con importancia de adoptar un enfoque con relación a cada uno de los elementos que integran la mezcla de mercadotecnia. México actualmente ocupa el 12° lugar a nivel Latinoamericano en la adquisición de videojuegos, siendo un parámetro de gran interés en el resultado de decisión que incluye fidelidad y satisfacción de necesidades.

#### *Hallazgos*

Los datos y el análisis obtenido de las respuestas del instrumento aplicado llevan a identificar que sí existe concordancia con la hipótesis propuesta sobre que los elementos de la mezcla de la mercadotecnia son factores determinantes en la decisión de compra de videojuegos en los alumnos de licenciatura de una universidad privada. Al respecto de lo anterior, se avala que las preguntas planteadas en el instrumento se enfocaron a conocer qué factores de los que componen cada elemento (producto, plaza, precio y promoción), y que son propios de nuestro objeto de análisis (videojuegos), inciden más para que sea adquirido por un estudiante de licenciatura de una universidad privada.

Para conocer de la muestra qué elementos característicos del producto son determinantes en la decisión de compra de un videojuego se señalaron en el instrumento los siguientes referentes:

- Se busca en un videojuego, el 19.21% contesto, que sea novedoso, 14.57% optaron por la resolución, 7.95% el fácil manejo y el que tuvo el menor porcentaje con 4.64% el control múltiple. Esto rompe mi paradigma al pensar que se adquiriría por control múltiple.
- Con relación a los beneficios que quisiera obtener de un videojuego el 47.02% optó por los atributos, seguidos por la garantía 31.79%. Actualmente y conforme a las respuestas obtenidas es más importante las especificaciones de un videojuego, la garantía establece la seguridad de que es un buen producto y cumple con las descripciones.

De lo anterior, se puede apreciar que un consumidor, al realizar una compra decide sobre ésta con base en diversas circunstancias, es decir que la decisión de caracteriza por una decisión humana. En este sentido su conducta está basada en referentes como observación, necesidad de satisfacción, referentes sociales, factores personales e incluso psicológicos, y al respecto los datos arrojaron que en la muestra no se refiere a compras impulsivas, es decir; se realizan con base en atributos específicos o inherentes al producto –videojuego–, como la innovación y tecnología que manejan y que lo hacen porque tiene valores añadidos como mejor resolución, novedoso, garantía, entre otros.

- Sobre el elemento de precio como determinante en la decisión de compra de un videojuego se determinó el precio que se paga por un videojuego y de acuerdo con el resultado de un 92.72% que pagaría entre \$501.00 a \$1000.00, se concluye que no es un factor determinante al estar en la media.
- Con relación a los medios de publicidad, el porcentaje más alto resultado con un 75.5% al indicar que lo han visto en más de dos medios, entre ellos la computadora, en dispositivo móvil, espectaculares, revistas y TV. Lo que significa que se ha incrementado la posibilidad buscar más de un medio para conocer los videojuegos.
- Sobre el elemento de la mezcla de mercadotecnia relacionado con promoción, en la muestra se identificó que los alumnos de licenciatura de una universidad privada, en la promoción de videojuegos, el 66.23% le gustaría una membresía como socio, lo que lleva a distinguir que le da derecho a información relevante sobre el videojuego con características diferenciadoras del videojuego y de pertenencia a un grupo.
- Con relación a la compra de un videojuego el 47.68% mencionó que es por la marca y el 16.56% por la garantía, el porcentaje más bajo 2.65% por el empaque. La marca es la identificación primordial y se identifica un producto por sus atributos y por el grupo de personas que son adquiridos, dando una posición social.

## Referencias

Kotler, P. (2000). *Dirección de Marketing*. Prentice Hall, México

Kotler, P. y Armstrong G. (2007) Fundamentos de Mercadotecnia. PHH. México.

Ochoa, P. L. (2016). Tesis Análisis de los principios y valores presentes en el videojuego GTA popular entre los adolescentes de 14 años, en la Ciudad de Cuenca en el contexto de las normas deontológicas de la ley orgánica de la comunicación. Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de la Comunicación. Cuenca Ecuador.

París, J.A. (2011). El significado de producto y su impacto en la marca. *En Revista de administración: 9 (3)*

Peres, I. (23 diciembre 2019), El valor de la industria de los videojuegos en México. Forbes México. Recuperado de: <https://www.forbes.com.mx/el-valor-de-la-industria-de-los-videojuegos-en-2019/>

Proceso (2016). El Mercado de videojuegos en México aumento en ingresos y usuarios en el 2015. Cultura y espectáculo. Recuperado de: <http://www.proceso.com.mx/427004/el-65-de-los-mexicanos-son-usuarios-de-videojuegos>

Esports y Gaming, (2019). Top Ten: los videojuegos con más audiencia en el mundo. Recuperado de: <https://www.antevenio.com/blog/2019/06/top-ten-los-videojuegos-con-mas-audiencia-en-el-mundo/>

Zyda (2005). Los primeros videojuegos. *Informática Tecnológica*. Recuperado de: <http://edwinglopez4-2.blogspot.mx/p/los-primeros-videojuegos.html>

## Notas Biográficas

La **Dra. María Dolores Romero Pérez** es profesor de carrera de tiempo completo en la Facultad de Contaduría de Contaduría y Administración de la UNAM, México. Es doctora en Ciencias de la Administración, aprobada con Mención Honorífica. Ha publicado artículos en temas de Administración, Talento Humano, Desarrollo Sostenible.

La **Mtra. Norma Angélica Flores Vázquez** es técnico académico de tiempo completo en la Facultad de Contaduría de Contaduría y Administración de la UNAM, México. Es maestra en Administración. Ha publicado artículos en coautoría en temas de Administración, Talento Humano, Desarrollo Sostenible.

La **Lic. Pamela Berenice Velasco Romero** es profesionista especializada en temas de mercadotecnia.

# EL USO DE G SUITE EN LA ENSEÑANZA DE INGLÉS DURANTE LA PANDEMIA POR COVID 19

Lic. Bertha Guadalupe Rosas Echeverría<sup>1</sup>, Lic Angel David Bustos Nuñez<sup>2</sup>,

**Resumen**—En esta ponencia se aborda el papel primordial de la tecnología en el ámbito educativo durante la contingencia debido a la pandemia por el COVID 19. Durante esta contingencia, los maestros acostumbrados a dar clases presenciales tuvieron que mudarse al ámbito virtual. Dicha mudanza no fue nada fácil, ya que muchos no eran nativos digitales y tuvieron que capacitarse de manera exprés en las mismas. De toda la gama de herramientas al alcance de la mano para los docentes en esta ponencia nos enfocaremos al uso de las herramientas que se encuentran dentro de G suite para un uso educativo. También abordaremos nuestra experiencia como docentes utilizando G suite durante la pandemia con nuestros alumnos universitarios en la enseñanza de idiomas extranjeros, en nuestro caso específico, del idioma Inglés.

**Palabras clave**— TICS, G suite, COVID 19, Enseñanza Inglés

## Introducción

En el portal de Google for Education de Google, el G Suite, es el nombre que reciben el grupo de herramientas que Google provee con el ánimo de fortalecer habilidades fundamentales para el siglo XXI y diversificar los procesos pedagógicos. En el marco de esta propuesta de investigación, las herramientas de Google pretenden fortalecer procesos como pensamiento crítico, la comunicación y la creatividad; así pues, aquellas aplicaciones tecnológicas que fomentan el análisis y el cuestionamiento de las enseñanzas, los contenidos y las formas usadas en el aula para propiciar aprendizajes duraderos y contextualizados, harán parte del grupo pensamiento crítico, aquellas que permiten fomentar habilidades artísticas, de diseño y que se relacionan con la creatividad del estudiante se encuentran agrupadas en el segmento de creatividad así mismo las que facilitan la interacción entre los individuos serán tenidas en cuenta en el apartado de comunicación.

Más allá del hecho de su gratuidad y la ausencia de publicidad, su éxito radica en la facilidad de usar, y la generación de alternativas para el aprendizaje, empoderando al estudiante en la manera como desea aprender, pero también responsabilizando un poco de la calidad de dichos aprendizajes. Incluso el uso de la plataforma, como facilitadora de herramientas, representa por sí sola una manera de familiarizarse con los estándares, en la medida que promueve la integración de los elementos propios del proceso educativo, acorde con los objetivos de aprendizaje y los valores institucionales del centro educativo. A continuación, se mencionan algunas de las herramientas que ofrece el G Suite y que, según su uso, fueron implementadas durante el desarrollo de esta propuesta de investigación:

a. Google Classroom: Existen múltiples usos que puedes realizar con esta herramienta, uno de ellos es su vinculación con Padlet porque se puede vincular en forma de foro o tarea de clase. Es muy útil principalmente para hacer muros de colaboración donde los alumnos pueden compartir ideas sobre un tema, ya que pueden compartir su conocimiento previo, lo que desean conocer y compartir sus aprendizajes finales.

Otra herramienta muy útil es Google Sites la cual es una aplicación en línea gratuita que tus alumnos como tú podrán utilizar para crear páginas web o intranet de forma sencilla. Podrás utilizarlo tanto para presentación de contenido como para solicitar un portafolio de tareas a tus alumnos.

b. Google Calendar: Para el desarrollo académico y profesional de los estudiantes, es importante su autogestión, es decir, que sean capaces de organizarse y responsabilizarse de aquello que tienen a su cargo. Con Google Calendar los alumnos pueden configurar sus propios recordatorios, eventos o actividades relevantes al curso, así como el docente puede publicar fechas de exámenes o quizzes. Las notificaciones ayudan a que sea más fácil recordar fechas de entrega y actividades tanto a los estudiantes como a sus padres de familia. El objetivo de implementarlo en tu curso fomentará el hábito de organizar su tiempo y los alumnos aprenderán a identificar las tareas relevantes de su agenda.

<sup>1</sup> Bertha Guadalupe Rosas Echeverría es MA es Licenciada en Lengua Inglesa y Docente de Inglés y Japonés en el centro de Idiomas de la Universidad Veracruzana en Poza Rica, Veracruz [ladyville@hotmail.com](mailto:ladyville@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Angel David Bustos Nuñez es Licenciado en Lengua Inglesa y Docente de Inglés en el centro de Idiomas de la Universidad Veracruzana en Poza Rica, Veracruz [anbustos@uv.mx](mailto:anbustos@uv.mx)

c. Google Forms: Esta es una herramienta que puedes aplicar en tus cursos para fomentar la realización de entrevistas y análisis de resultados. Tus alumnos podrán recabar información y comentarios de manera organizada. Se pueden crear simples formularios donde los datos recopilados son almacenados en una hoja de cálculo de Google. La ventaja para tus alumnos será el envío de la encuesta compartiendo la dirección de “compartir formulario”. Este recurso está disponible desde Google Drive. También está Google Scholar donde los alumnos fomentarán su criterio de validación de información y donde tú puedes acompañarlos en el proceso de búsqueda bibliográfica, paso importante en todo proceso de formación y con el cual pueden apoyarse con Google Docs Explore.

d. Google Drive: Esta es otra herramienta muy útil para un curso virtual siendo un servicio de almacenamiento en la nube de Google, con 15 GB de almacenamiento gratuito. Con este recurso se pueden crear, editar y compartir documentos o archivos en distintos formatos. La sincronización de forma automática donde se tiene instalada la aplicación permite a los alumnos acceder al contenido rápidamente. Aunque hay muchas ventajas al utilizar esta herramienta, como la disponibilidad de la información en todo momento, las que más beneficio pueden aportar a tu curso son: a. los alumnos aprenden a trabajar en equipo en el mismo documento, b. la posibilidad de ver y editar un documento sin conexión a internet, c. compartir documentos o contenido relevante entre los compañeros.

### Descripción del Método

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

La investigación se desarrolló en dos ejes metodológicos. El primero se dedicó a revisión bibliográfica sobre el uso de las herramientas de G suite en la enseñanza del inglés.

A partir de las reflexiones originadas en esta etapa la investigación se fue orientando a pensar en cuales de todas las herramientas disponibles en G suite eran las más adecuadas para el curso. Después de un análisis, decidimos enfocarnos en el uso de Google Classroom, Google groups, Google Scholar, Hangouts meet y Google Forms.

El segundo eje metodológico fue el de la investigación acción de abordaje de calidad. La investigación acción es un tipo de investigación empírica que se concibe y se realiza en estrecha asociación con una acción o con la resolución de un problema colectivo y en el cual los investigadores y los participantes representativos de la situación o del problema están involucrados de modo cooperativo o participativo.

El enfoque cualitativo se percibe el objeto de búsqueda sin la preocupación de enumerar o medir los datos recopilados. Se obtienen datos descriptivos mediante contacto directo o interactivo del investigador con la situación que es objeto de estudio.

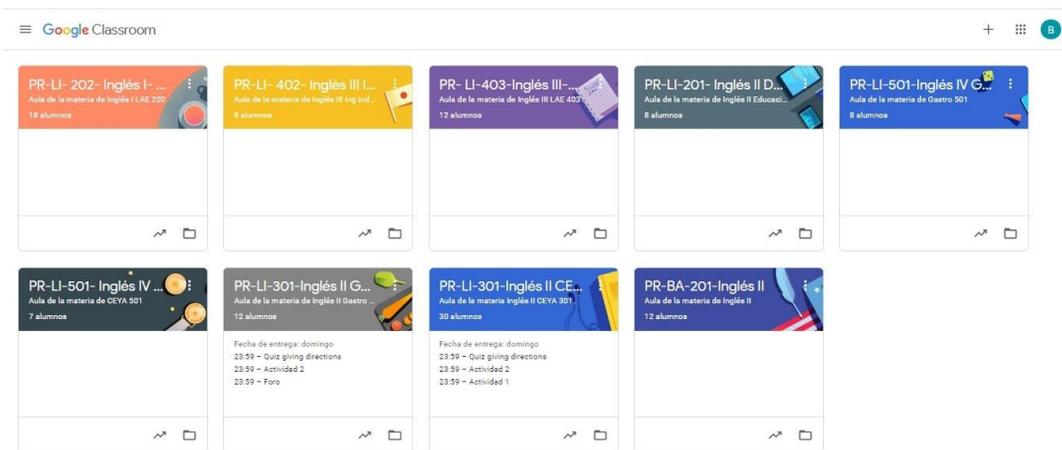
#### *Desarrollo de la asignatura*

Se diseñaban las actividades cada semana de acuerdo al plan de estudios y dependiendo del número de horas de la materia se hacía un balance entre actividades sincrónicas y diacrónicas.

Es decir, en el caso de la materia de Inglés que eran 5 horas a la semana se tomó la decisión por parte de la universidad que fueran 3 horas a la semana por videollamada utilizando Hangouts meet ( actividad sincrónica) y 2 horas a la semana de uso de la plataforma Google Classroom. (actividad asincrónica).

Se buscó también que el docente transformara las tareas establecidas en el plan de estudios presenciales en actividades que tuvieran un significado para el alumno, que pudieran abonar al portafolio del docente y que representaran un avance en las competencias digitales del alumno.

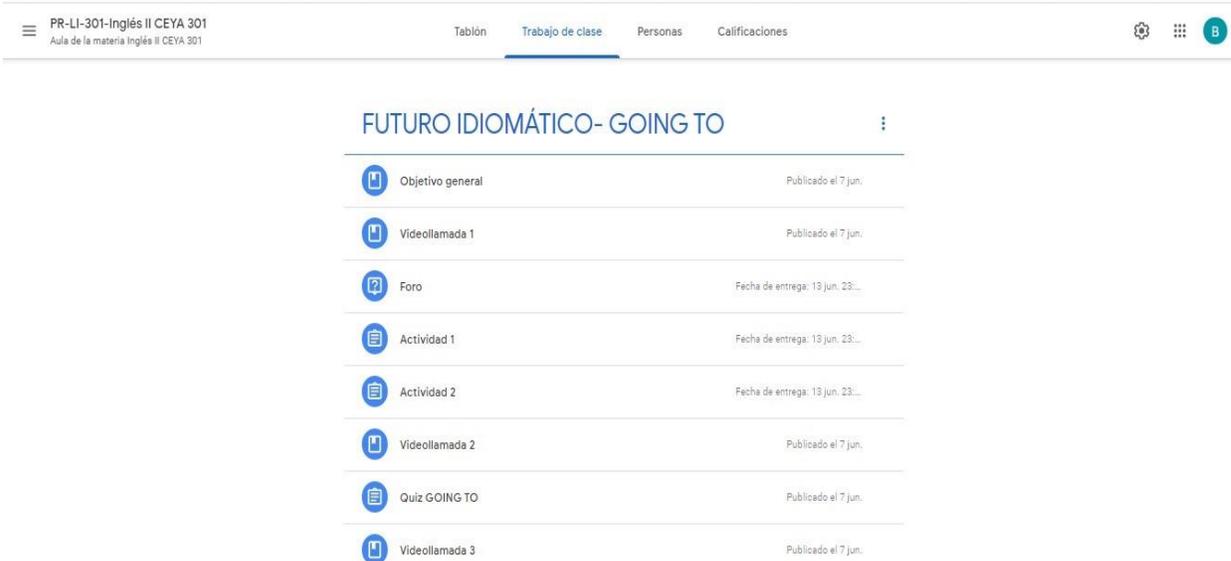
El primer paso era crear la clase en Google Classroom.



Para hacer la clase de más atractiva, se pueden escoger diferentes imágenes de fondo.



Al principio de la semana se asignaban las actividades a realizar en Google Classroom. La organización de mi classroom para la clase de inglés quedaba de la siguiente manera:



En el foro se les planteaba a los alumnos algunas preguntas sobre el tema de la semana que debían contestar ahí mismo

The screenshot shows a forum post titled "Foro" in a course named "PR-LI-301-Inglés II CEYA 301". The post is by BERTHA GUADALUPE ROSAS ECHEVERRIA, dated May 16. It is worth 100 points and has a due date of May 22 at 23:59. The text of the post asks students to read and answer three questions in English about typical meals and food influences in different countries. Below the text is a section for class comments with a text input field.

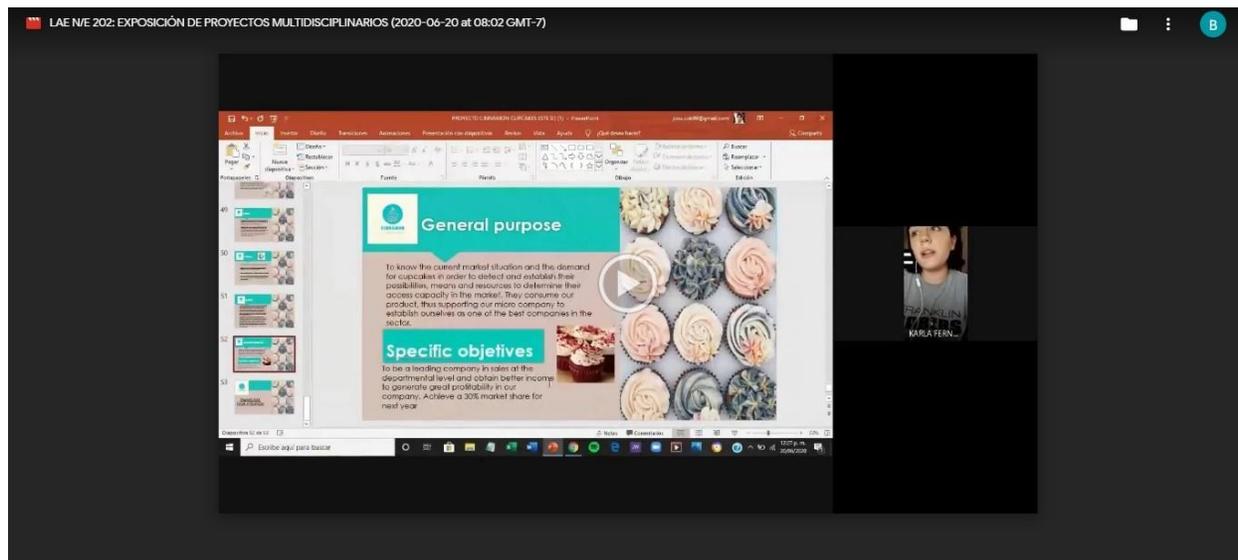
Asignaba dos actividades a la semana para los alumnos que podrían ser de diferentes tipos, una actividad de escritura, una presentación que no solo podrían realizar con power point sino con la herramienta de G suite llamada presentaciones.

The screenshot shows an evaluation activity titled "Evaluación tercer parcial" in the same course. It is by BERTHA GUADALUPE ROSAS ECHEVERRIA, dated June 30. It is worth 100 points and has a due date of July 5 at 23:59. The product description asks for a PowerPoint presentation about interests and routines. It includes two attachments: "Tarea integradora.pptx" (PowerPoint) and "Rúbrica 2 parcial.jpg" (Image). Below is a section for class comments.

Para que los alumnos practiquen la habilidad de comprensión auditiva (listening) se pueden incluir los audios en mp3 en la actividad junto con las preguntas o la situación que deberán de contestar.

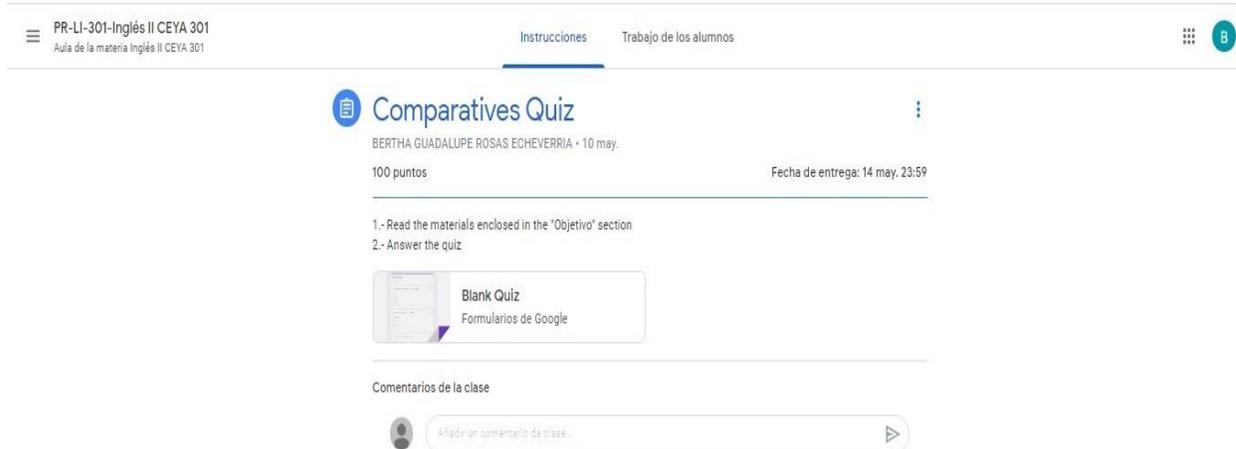
The screenshot shows an activity titled "Actividad 2" in the same course. It is by BERTHA GUADALUPE ROSAS ECHEVERRIA, dated June 14. It is worth 100 points and has a due date of June 21 at 23:59. The instructions ask students to listen to an mp3 and answer questions in a word document. It includes two attachments: "Past Simple and Continuous..." (Audio) and "Listening exercise past prog..." (Word). Below is a section for class comments.

Para practicar la expresión oral, la opción más fácil es por medio de la videollamada por Hangouts meet donde se le pueden hacer preguntas a los alumnos o que ellos realicen una exposición oral de un tema en particular.



Otras maneras de practicar la expresión oral incluyen actividades donde ellos deban grabar audios o videos con su celular y subirlos a Google Classroom.

Por último, para evaluar el aprendizaje de los alumnos aparte de las estrategias antes mencionadas se realizaron pequeños tests o quizzes por medio de Google Forms.



### Resumen de resultados

Al principio hubo un poco de resistencia por parte de los alumnos hacia este modelo ya que estaban acostumbrados a la clase presencial además de que este tipo de tareas implicaban más esfuerzo de su parte pero una vez que vieron la utilidad de cada una, al final solo hubo opiniones favorables en torno a ellas.

Una de las más grandes desventajas fue que tanto alumnos como docentes no tenían conocimientos de cómo utilizar las herramientas de G suite. En este caso particular, la institución proporcionó capacitación tanto de manera presencial como virtual a los alumnos por medio de webinars y tutoriales de YouTube. Además hubo acceso a una especie de soporte técnico por medio de los encargados del centro de cómputo de la escuela para ayudarnos a resolver cualquier situación que se nos presentara.

Pero una vez que los alumnos se familiarizaron con las herramientas de G suite, dieron rienda suelta a su proceso creativo.

### *Conclusiones*

Las herramientas de G suite fueron de gran utilidad durante esta pandemia ya que no fueron solamente un mero sustituto de las clases presenciales sino que enriquecieron la experiencia del proceso de enseñanza aprendizaje y promovieron el aprendizaje significativo.

Para lograr esto, el docente debe capacitarse en el uso de estas herramientas. No es necesario que la capacitación sea de manera presencial, ya que existen infinidad de webinars y tutoriales que pueden consultarse en Youtube.

Como conclusión, solo queda comentar que en el caso de que se regrese a clases presenciales en un futuro cercano, este tipo de herramientas se continuarán utilizando no solo porque se ha comprobado que hacen el proceso de enseñanza aprendizaje más ameno y más práctico, sino porque en un mundo globalizado es necesario el manejo de las herramientas digitales para ser un ciudadano del siglo XXI.

### **Referencias**

- Alqahtani, A. (2019). Usability testing of Google Cloud applications: Students' perspective. *Journal of Technology and Science Education*, 9(3), 326-339. En versión en español (Pruebas de usabilidad de las aplicaciones de Google Cloud: Perspectiva del estudiante, 2019), Recuperado de <https://doi.org/10.3926/jotse.585> Aranda
- Google (2019a). Fomenta el aprendizaje con G Suite for Education. Recuperado de [https://edu.google.com/intl/es-419\\_ALL/products/gsuite-foreducation/?modal\\_active=none](https://edu.google.com/intl/es-419_ALL/products/gsuite-foreducation/?modal_active=none)
- Google (2019b) Administra la enseñanza y el aprendizaje con Classroom. Recuperado de [https://edu.google.com/intl/es-419\\_ALL/products/classroom/?modal\\_active=none](https://edu.google.com/intl/es-419_ALL/products/classroom/?modal_active=none)
- Grupo 97 Cátedra Unadista (21 de mayo, 2011). Herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica. En Blog escrito por Araujo Palma, M., García, D. C., Callejas, N.A., Luis, I.V., y Diaz, Y. Recuperado de <http://herramientasincronicayasincronica.blogspot.com/>