

# Análisis del Impacto de la Pandemia ante el Desarrollo Laboral y Calidad de Vida en un Grupo de Empleados en una Dependencia de Tabasco

Est. Angel Jesús Acosta Aguilar<sup>1</sup>, Mtra. Claudia Soledad de la Fuente Pérez<sup>2</sup>,  
Dra. Ivet Pérez Shiels<sup>3</sup> y Dr. José Alfredo Sánchez Priego<sup>4</sup>

**Resumen**— En un contexto de pandemia se ha enfatizado los factores de bienestar físico, emocional y mental, los cuales están siendo afectados e interfieren en la salud de los empleados y por tanto en su productividad y desempeño.

Estudio descriptivo, transversal, el objetivo es evaluar la calidad de vida de los empleados de una dependencia gubernamental aplicando la escala MBI (Maslach Burnout Inventory) con muestra de 6 trabajadores. Se pretende: A) Identificar estrés asociado al agotamiento emocional y desgaste físico B) Evaluar niveles de realización personal C) Realizar conclusiones y presentar sugerencias sobre ambiente. Los resultados obtenidos arrojan cantidades bajas de agotamiento emocional y despersonalización, además un resultado alto de realización personal. Concluimos que el estilo de vida laboral se desarrolla con un ritmo apropiado. Se sugiere aprovechar el alto nivel de realización personal, adecuándolo a estrategias de competencia y de motivación del actual liderazgo y manejo del grupo de trabajo

**Palabras clave**— Calidad de vida, síndrome, estrés, ambiente laboral, MBI.

## Introducción

El impacto de la pandemia en el entorno organizacional, se ha definido como un aspecto relevante y nuevo a evaluar, incluso un año después de su inicio, aún existe carencia de evaluaciones laborales respecto a la repercusión de esta para con la calidad de vida de los empleados, determinando el estado de su salud física, mental y emocional y por tanto de su productividad laboral. Esto conlleva a que las organizaciones no identifiquen en tiempo los efectos negativos que se puedan presentar ante el desgaste de los empleados en sus jornadas laborales (virtuales o presenciales), llevando a problemáticas graves para la organización, tales como bajas laborales y ausentismo. Es tiempo entonces de darle relevancia a la aplicación y desarrollo de evaluaciones que determinen un estado de bienestar en la plantilla de personal, existen determinados instrumentos de evaluación específica de los factores que determinan la calidad de vida de los empleados. El instrumento MBI (Maslach Burnout Inventory) se introduce de manera relevante para la evaluación agrupada de factores que determinan la calidad de vida del trabajador e identifican el nivel de riesgo en el que se encuentran los empleados de desarrollar el síndrome de burnout, el cual se define como la forma errónea de afrontar el estrés, se identifica como el estado de agotamiento físico, mental y emocional referente a la calidad, ámbito y estilo de vida laboral.

Actualmente existe una definición extensamente aceptada sobre el término de burnout, es la propuesta por Maslach, Schaufeli y Leiter citados por E. Bresó (2007) quienes definieron el burnout como “una respuesta prolongada a estresores crónicos a nivel personal y relacional en el trabajo, determinado a partir de las dimensiones conocidas como agotamiento, cinismo e ineficacia profesional”. Es importante recalcar que gracias a esta definición se definen los caracteres a evaluar del síndrome de burnout señalando que afecta, en principio a un nivel personal (que se definiría en el factor agotamiento emocional) además, a un nivel social (el cinismo, que se evaluaría en el factor de la despersonalización) y por último, a nivel profesional (la ineficacia: que sería el sentimiento de no poder hacer bien las actividades solicitadas y la incompetencia, la cual se define por medio de la realización personal), estos factores, por tanto, nos ayudan a identificar el bienestar de los empleados, un estado de salud mental, física y emocional que les permitiría realizar de manera óptima sus actividades y generar para la organización un trabajo productivo en el día a día, es decir, estos factores tienen un papel determinante en variables de carácter laboral u organizacional, tienen un impacto importante en actividades tales como: el establecimiento de relaciones, conflictos y ambigüedad en el entorno de trabajo, etc.

<sup>1</sup> Angel Jesús Acosta Aguilar es Estudiante de la licenciatura en Psicología de la División Académica de Ciencias de la Salud de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco, México. [PsiqueAngelA@Outlook.com](mailto:PsiqueAngelA@Outlook.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Claudia Soledad de la Fuente Pérez es Profesora de Psicología de la División Académica de Ciencias de la Salud de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco, México [csdelafuentep@hotmail.com](mailto:csdelafuentep@hotmail.com)

<sup>3</sup> Ivet Pérez Shiels es Profesora de Psicología de la División Académica de Ciencias de la Salud de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco, México. [Ivet\\_perez@yahoo.com](mailto:Ivet_perez@yahoo.com)

<sup>4</sup> José Alfredo Sánchez Priego es Profesor de Administración de la División Académica de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco, México. [fredol218@hotmail.com](mailto:fredol218@hotmail.com)

Para Gil Monte citado por Marrau (2009) el burnout surge como una respuesta al estrés laboral crónico, es una experiencia subjetiva compuesta por pensamientos, emociones y actitudes negativas hacia el trabajo, hacia las personas con las que el individuo se relaciona en su trabajo, en especial con los clientes o beneficiarios de su labor, y hacia el propio rol profesional. Se produce cuando no se logra un acoplamiento adecuado entre la persona y el trabajo que realiza, bien porque las aptitudes y capacidades de la persona no responden a las que su trabajo requiere, o bien porque el trabajo no satisface las necesidades o expectativas de la persona, o no le permite utilizar sus conocimientos o habilidades como menciona López (2009).

Ahora bien, la calidad de vida, según Sirgy, Efraty, Siegel y Lee citados por Velazco (2017) se refiere al bienestar de los empleados, se define como “la satisfacción del empleado con una variedad de necesidades a través de recursos, actividades y resultados derivados de la participación en el lugar de trabajo” si los empleados tienen una calidad de vida adecuada en su trabajo, están dispuestos a realizar las actividades necesarias de manera eficiente y eficaz, de lo contrario desarrollarían condiciones de agotamiento, desinterés o falta de pertenencia y falta de eficacia en la jornada laboral, afectando así al ambiente laboral y por tanto a la organización. En el entorno laboral, los individuos que desempeñan la labor de cada puesto tienen funciones establecidas que son parte del sistema organizacional, importantes unas con otras según el puesto y en búsqueda de los objetivos de la organización, dentro de estos entornos se dan factores que influyen en el ambiente y espacio donde se realizan las actividades laborales, interrumpiendo el desempeño del individuo en su puesto y que son factores demandantes que llevan al individuo a permanecer o llegar a un estado de estrés. Es el estado de estrés crónico que se presenta a través de los factores de agotamiento emocional, despersonalización y baja realización personal los que definen el nivel de riesgo de burnout. El estrés según Hans Selye citado por M. Sánchez (2010) “es la respuesta no específica del organismo a cualquier demanda del exterior”, además Guerrero Barona citado por M. Sánchez (2010) expone que “el estrés se origina a partir de estímulos físicos y sociales que someten a las personas a demandas que no pueden satisfacer de forma adecuada al tiempo que perciben las necesidades de satisfacerla. “Entonces el estrés laboral es la reacción que puede tener el trabajador ante las demandas y exigencias que se presentan y que no se adecuan a sus capacidades, por lo que no puede satisfacerlas.

Asimismo menciona algunas variables que se pueden distinguir en el burnout y que por tanto repercutirán en la calidad de vida del empleado como la presencia de algunos factores organizacionales que dificultan el desempeño del trabajador como ausencia sostenida de recursos, grado en que los objetivos y valores del trabajador se alinean con los de la organización (compromiso - frustración), expectativas del trabajador no cumplidas y también, bajos niveles de desafío, autonomía, control y retroalimentación sobre resultados, así como apoyo social de compañeros.

### **Descripción del Método**

El presente estudio de investigación es descriptivo, transversal, de tipo explicativo ya que tiene como fin el obtener información acerca del impacto de la pandemia en el entorno laboral y específicamente en los efectos en la calidad de vida de los empleados del área administrativa de una dependencia gubernamental.

Tipo de muestreo empleado no probabilístico. El tamaño de la población de estudio fue de 6 participantes, 2 femeninas y 4 masculinos, de edades entre 25 a 40 años, trabajadores del área administrativa de la dependencia gubernamental, desempeñando funciones administrativas en los puestos de jefatura de área, gerencia y titulares, considerándose empleados que actualmente presentan más carga laboral (por falta de personal) en la organización, se excluyó a los 5 empleados restantes por ser los de menos carga laboral que varían entre asistentes y practicantes.

Las técnicas utilizadas fueron la observación, entrevista y el instrumento MBI (Maslach Burnout Inventory). A continuación, se describen:

La observación nos permite obtener información muy precisa sobre lo que sucede con el objeto de estudio, que en este caso serían los comportamientos espontáneos en el ambiente organizacional, así como la atmósfera de trabajo presente.

Se realizaron tres entrevistas no estructuradas a dos gerentes de área y al titular de la organización con el fin de conocer su percepción sobre los factores que generen tanto interferencias como beneficios en relación a la calidad de vida de los empleados del área administrativa.

El instrumento usado es la escala MBI que tiene un 90% de fiabilidad, integrada por 22 ítems a través de los que se identifican sentimientos y actitudes del empleado en su trabajo. La función principal de esta escala es medir el desgaste ocupacional a través de las 3 siguientes áreas: checar que se especifiquen y claridad de la información

A) La subescala de agotamiento emocional ("emotional exhaustion") (AE) está formada por 9 ítems que describen sentimientos de estar abrumado y agotado emocionalmente por el trabajo; puntuación máxima de 45

la subescala de despersonalización ("despersonalization") (D) está formada por 5 ítems que describen una respuesta impersonal y falta de sentimientos hacia los sujetos objeto de atención; puntuación máxima de 29

B) La subescala de realización personal en el trabajo ("personal accomplishment") (RP) está compuesta por 8 ítems que describen sentimientos de competencia y realización exitosa en el trabajo hacia los demás; puntuación máxima de 40

C) En las subescalas de agotamiento emocional y despersonalización, puntuaciones altas corresponden a altos sentimientos de estar quemado, en la subescala de realización personal en el trabajo bajas puntuaciones corresponden a altos sentimientos de quemarse. MBI. Maslach y Jackson, (1981)

Para la aplicación y manejo de información se solicitó permiso al titular de la organización para poder tener de 15 a 20 minutos con 6 de los empleados pertenecientes al área administrativa, inicialmente procedimos a informar a cada participante la temática de la investigación y sus fines, a continuación, dimos las instrucciones de la escala y después de que la concluyeran realizamos una entrevista acerca de la situación de la calidad de vida de los empleados con tres de los empleados (quienes tenían el tiempo para esta pequeña entrevista). Cuidando en todo momento las consideraciones éticas.

Posteriormente integramos la información recuperada a través de las técnicas y escala empleadas.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

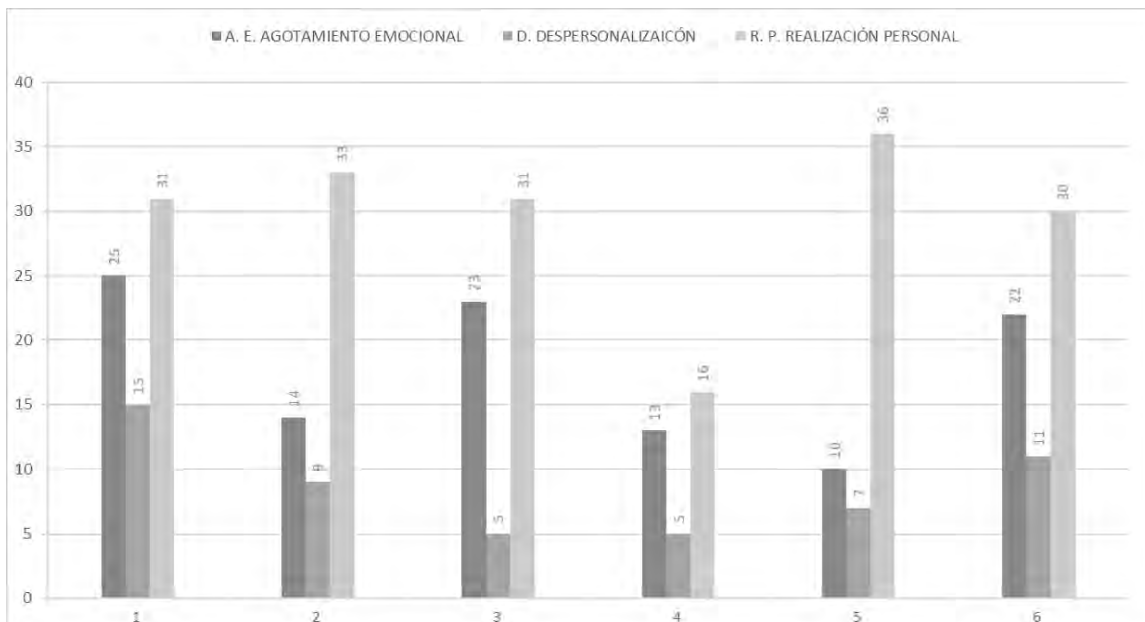
En este trabajo de investigación se analizó el impacto que el escenario pandémico genera entorno a la calidad de vida de los trabajadores de una dependencia gubernamental, enfocándonos en la evaluación de los factores: Desgaste físico y emocional, sentimientos individuales y autoeficacia.

Respecto a la técnica de observación, recuperamos que las estrategias de motivación (incentivos y la comunicación jefe-empleado) son un factor importante para que los empleados desarrollen sus actividades, fijándose metas al respecto y por lo tanto realizándolas de la manera más eficaz y eficiente posible, además, algo que notamos que beneficia mucho el desarrollo de actividades de los empleados es que cada uno cuenta con una oficina, en la que se concentran específicamente en sus actividades, muestran soltura y libertad dentro de ellas, escuchan música a volumen adecuado y durante su jornada se muestran relajados a pesar de la presión de trabajo que existe por la falta de personal, percibiéndose una atmósfera laboral adecuada. Muestran desarrollar con compromiso sus actividades a lo largo de la jornada laboral, también es importante recalcar que existe una estrategia que el líder (el titular) usa para realizar trabajos en equipo de manera efectiva, programándose una o dos veces a la semana reunirse en la sala de juntas para comentar sobre la jornada y actividades planeadas, así como los avances y proyectos a desarrollar. Es así que podemos comentar que el titular a cargo de toda el área administrativa ejerce un liderazgo adecuado y efectivo con su grupo de empleados, establece comunicación abierta lo que le permite trabajar la retroalimentación entre los integrantes.

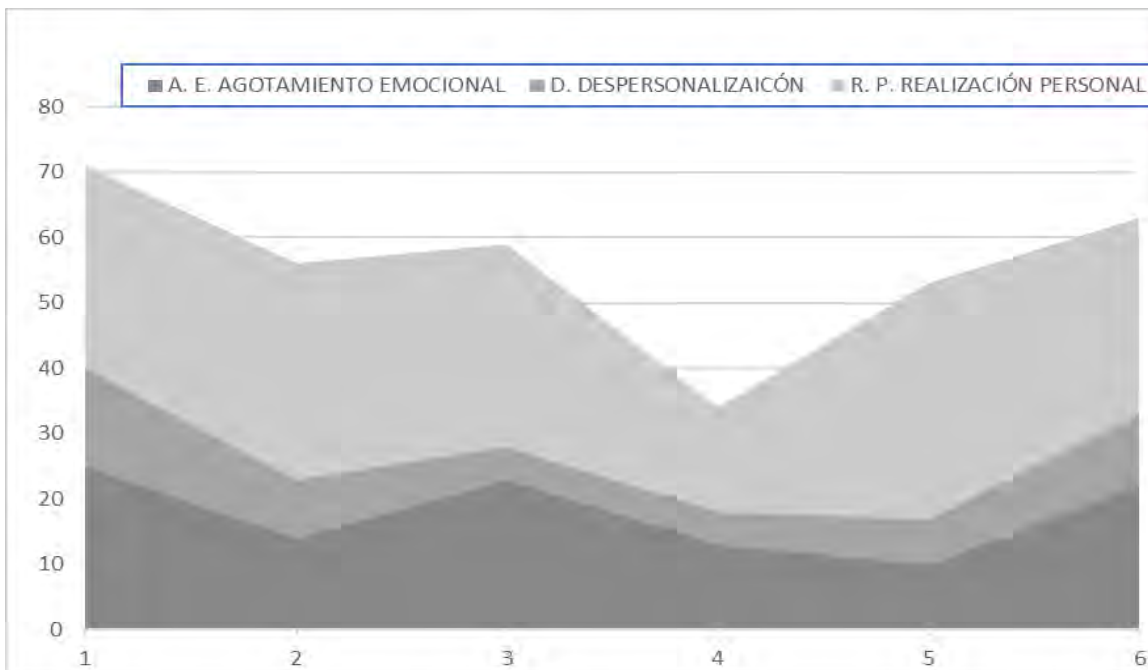
En cuanto a los resultados obtenidos mediante las entrevistas realizadas se encontró que en la organización se manejan estrategias de motivación por medio de incentivos para los empleados que demuestren sus competencias, su responsabilidad y su calidad de trabajo en equipo, además el titular menciona que dentro de la organización son pocas las incidencias que se dan por causa de estrés laboral, desgaste, etc. Refiere que es muy baja y casi inexistente la frecuencia con la que reciben quejas por parte de sus empleados e incluso ausencia o pocas notas negativas en sus reuniones semanales donde se determinan de forma grupal las carencias o necesidades de la organización. Además, se refiere a su grupo de trabajo como un buen equipo que se maneja mediante la comunicación, trabajo colaborativo y ser comprometidos. Un aspecto muy importante a recalcar es que durante el escenario pandémico, en los últimos 2 años se han presentado múltiples recortes de personal, llegando a prácticamente un reajuste del 50% de la plantilla laboral, pasando de ser 40 empleados del área administrativa a 20 en la actualidad, generando mucha demanda y exigencia para los trabajadores, traduciéndose en sobrecarga de actividades y responsabilidades que se le asigna a cada puesto; los empleados que continúan laborando han logrado adaptarse a los nuevos modelos de trabajo, a trabajar bajo presión y a la carga excesiva de actividades, respondiendo a los retos y desafíos que se les presentan, resaltando con mucho orgullo que sus equipos de trabajo han sido suficientemente competentes.

Los resultados del instrumento MBI (Maslach Burnout Inventory) nos confirman los resultados obtenidos de las otras dos técnicas utilizadas, ver Grafica 1. Las subescalas con menor promedio obtenido son Agotamiento emocional y Despersonalización, la subescala con un promedio mucho mayor es la de Realización personal. El Agotamiento emocional, fue la subescala donde todos se encontraron debajo dentro o debajo del (25p) 11.25% de nivel según el establecido (45p), esto determina que existe un nivel muy bajo de agotamiento emocional, de desgaste y de sentimiento abrumado. En cuanto a la subescala de Despersonalización, los empleados se encuentran debajo dentro o debajo de (15) 4.35% de nivel según lo establecido (29p) lo que nos lleva a indicar la carencia de factores tales como sentimientos irreales y desprendimiento de las relaciones humanas en su entorno laboral. Se presenta un nivel elevado de respuesta ante la subescala de Realización personal, ver Grafica 2. Con un (36p) 14.40% comparado al nivel establecido (40p)

que nos lleva a definir que los empleados se notan competentes, eficaces y eficientes, es el resultado de una calificación de autoeficacia.



Grafica 1. Puntuaciones individuales: Nos permite identificar el nivel de A.E, D y R.P en cada empleado.



Grafica 2. Puntuación general. Nos permite identificar las puntuaciones máximas y mínimas para generar un diagnóstico.

### Conclusiones

Los resultados cuantitativos y cualitativo demuestran concordancia con el estudio de Sirgy et. Al. (2021) quienes identifican que el bienestar equivale a la satisfacción del empleado con una variedad de necesidades a través de recursos, actividades y resultados derivados de la participación en el lugar de trabajo. En el caso de la muestra para nuestro estudio no se presentan indicios del desarrollo de síndrome de Burnout, sino más bien se identifican aspectos como participación, integración, pertenencia, que canalizan hacia la Probabilidad de la Realización Personal, cosa que se confirma con las técnicas aplicadas de observación y entrevista no estructurada, por lo que determinamos que el personal que trabaja en el área administrativa de esta organización son competentes y adaptativos, además de que hay un buen uso de la integración de equipos y establecimiento de relaciones, lo que determina que en la organización se dé un buen ambiente, lo cual influye en que los efectos que puedan generar estrés laboral sean mínimos.

Realizamos un análisis de los datos obtenidos por medio de las técnicas utilizadas con el fin de determinar las fortalezas de la organización, de identificar las debilidades y señalar las oportunidades que tiene la organización para un mejor desarrollo.

Las fortalezas identificadas van en torno al compromiso y el interés de los empleados por concretar las metas de la organización a pesar de la carencia de personal.

El trabajo en equipo, la comunicación establecida, la autonomía de los empleados y el liderazgo efectivo del titular son factores importantes que se reconocen como fortalezas que conforman un beneficio relevante para la organización, respecto a tener empleados competentes y sanos. Y reducir los impactos que una crisis social pudiera generar en la organización. Es importante recalcar los altos niveles de Realización personal obtenidos de la calificación del instrumento MBI, que destacan como fortaleza la autoeficacia y la competencia individual.

Las debilidades encontradas son aquellas que van en contra del nivel de competencia y motivación de los empleados, en las cuales afecta la falta de personal (personal que fue recortado por el impacto pandémico) y que determinan demandas muy exigentes respecto a las actividades que se lo solicita realizar al grupo de empleados, en las cuales han logrado adaptarse, pero a pesar de eso, no deja ser mucha la demanda de trabajo y el poco tiempo establecido para realizarlas. La exigencia en contra de la competencia. En general las debilidades serían: La falta de personal para complementar equipos y la falta de incentivos en pro del cumplimiento de estas demandas externas al puesto específico.

### Recomendaciones

Las sugerencias es darle seguimiento al estudio de esta dependencia referente al tipo de Liderazgo, estrategias de manejo de grupo, comunicación con el objetivo de reforzarlos para continuar con resultados positivos. Así mismo sugerimos la aplicación de procesos de evaluación de desempeño con sus correspondientes estímulos económicos y emocionales, así como un plan de desarrollo profesional para cada uno de los puestos.

### Referencias

- Bresó. E (2007). Síndrome de estar quemado por el trabajo Burnout (III) Instrumento de medición. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Forbes. Roger. (2011) *El síndrome de burnout: síntomas, causas y medidas de atención en la empresa*. Éxito Empresarial.
- López H. (2009) *Incidencia Del Síndrome De Burnout En Sacerdotes Católicos Latinoamericanos Y Su Relación Con La Inteligencia Emocional*. Trabajo recepcional. Salamanca, España.
- Marrau, María Cristina (2009). El síndrome de quemarse por el trabajo, en el marco contextualizador del estrés laboral. *Fundamentos en Humanidades*, X (19), 167-177. [Fecha de Consulta 7 de Noviembre de 2021]. ISSN: 1515-4467. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18411965010>
- Maslach, C y Jackson, S. E. (1981) The measurement of experienced burnout.
- Sánchez, M (2010). Estrés Laboral. *Hidrogénesis*. Vol. 8. N°2 2010.
- Velazco, J. (2017). La calidad de vida laboral y el estudio del recurso humano: una reflexión sobre su relación con las variables organizacionales. <https://www.redalyc.org/journal/646/64659525004/html/>

## Estrategias de Cultura Organizacional para el Cumplimiento de Programas Internos en una Industria Automotriz

Mtra. Lucia Darey Acuña Escobedo<sup>1</sup>, Mtra. Claudia Alvarez Bernal<sup>2</sup>, Mtra. Rosa María Curiel Morales<sup>3</sup>,  
Mtro. Jose Luis Quintero Hernandez<sup>4</sup> y Mtro. Marco Antonio Tellechea Rodríguez<sup>5</sup>

**Resumen**— El presente estudio se realizó en una Industria del giro Automotriz que cuenta con un total de 121 empleados directos, 36 indirectos y 6 salariales, dedicándose a la elaboración de hules/empaques automotrices para las marcas Chrysler y GM. Se presentó un índice de ausentismo del 1.95 % con 936 faltas al año donde el primer lugar de ausencias fue por el motivo de Enfermedad del trabajador con 357 faltas, en rotación contó con un índice de 5.72 % con 121 bajas al año, en el cual la principal causa fue problemas personales, analizando esto se muestra que existe un problema de cultura organizacional de responsabilidad del empleado, a pesar que cuenta con un programa de la filosofía 6'S ya implementado, hasta el momento no se ha logrado disminuir el porcentaje de las incidencias. Se establecen estrategias de cultura organizacional con proyectos de mejora continua y un programa de TWI para reducir incidencias y con ello incrementar el cumplimiento de los programas internos. Con los cambios establecidos se logró un cumplimiento del programa de 6's de la planta del 89% y una calificación de oficinas del 84% que incluyen la reducción en indicadores de ausentismo y rotación del personal.

**Palabras clave**—Cultura Organizacional, Ausentismo, Rotación.

### Introducción

Como bien es sabido el ser humanos es impredecible y es el factor más importante para el éxito en una organización, las organizaciones son las generadoras de empleo y/o economía, las cuales se distinguen por tener su propia cultura. La cultura se desarrolla donde hay individuos que interactúan y se relacionan ya sea por objetivos, intereses, valores, rutinas y necesidades que comparten. Existen culturas en naciones, regiones, organizaciones, familias, comunidades religiosas, profesiones, entre otros grupos sociales.

Según revista de gerencia, se menciona que la falta de identidad y compromiso con la empresa, la alta rotación o el ausentismo, entre otros, son un síntoma o una consecuencia del nivel de calidad de atención al cliente interno, no una causa de la baja productividad. La motivación de los empleados hacia su trabajo, como fuente de realización personal y profesional, es lo que genera mayores niveles de concentración y compromiso con resultados, con su seguridad y con la de la organización (Jimenez, 2013). Una cultura organizacional de atención y servicio es un factor indiscutible de productividad, diferenciación, calidad, lealtad y preferencia. Pero sólo las empresas con claras estrategias de excelencia en la atención a sus clientes internos logran que los empleados sientan verdadera pasión por lo que hacen, por la empresa y sus marcas, y por sus líderes.

Para poder llegar al concepto de cultura organizacional, es necesario primero partir del significado de cultura, para Slocum, (2009) la cultura es el patrón dominante de la forma de vivir, pensar sentir y creer que las personas desarrollan y transmiten de manera consciente o inconsciente, a las generaciones posteriores. Tomando en cuenta el concepto de cultura se puede tener la idea para ir en busca y completar el significado de cultura organizacional o bien la cultura de una empresa, para Newstrom (2011), “La cultura organizacional es el conjunto de supuestos, creencias, valores y normas que comparten los miembros de una organización. Esta cultura quizá sea un producto deliberado de sus miembros claves, o tan solo una evolución con el paso del tiempo. Representa un elemento fundamental del entorno laboral en el que los empleados realizan su trabajo”. Lo anterior lleva a considerar la relevancia de la influencia que tienen los elementos de cultura organizacional sobre el desempeño del personal en una organización.

La empresa bajo estudio, está establecida en Guaymas, Sonora, México, cuenta con un total aproximado de 121 empleados directos, 36 indirectos y 6 salariales, dedicándose a la elaboración de hules/empaques automotrices

<sup>1</sup> Mtra. Lucia Darey Acuña Escobedo es profesionista egresados del Instituto Tecnológico de Sonora, en la ciudad de Guaymas, Sonora, México, [darey\\_acu@hotmail.com](mailto:darey_acu@hotmail.com)

<sup>2</sup> Mtra. Claudia Alvarez Bernal es docente de la maestría en Ingeniería en Logística y Calidad del Instituto Tecnológico de Sonora, en la ciudad de Guaymas, Sonora, México [calvarez@itson.edu.mx](mailto:calvarez@itson.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>3</sup> Mtra. Rosa María Curiel Morales es docente del programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas del Instituto Tecnológico de Sonora, en la ciudad de Guaymas, Sonora, México [rcuriel@itson.edu.mx](mailto:rcuriel@itson.edu.mx)

<sup>4</sup> El Mtro. Jose Luis Quintero Hernández es docente del programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas del Instituto Tecnológico de Sonora, en la ciudad de Guaymas, Sonora, México, [jose.quintero@itson.edu.mx](mailto:jose.quintero@itson.edu.mx)

<sup>5</sup> El Mtro. Marco Antonio Tellechea Rodríguez es docente del programa de Ingeniería en Software del Instituto Tecnológico de Sonora, en la ciudad de Guaymas, Sonora, México, [mtellechea@itson.edu.mx](mailto:mtellechea@itson.edu.mx)

para las marcas Chrysler y GM, la empresa automotriz en el 2017 tuvo índice de ausentismo del 1.95 % siendo un total de 936 faltas al año donde el primer lugar de ausencias fue por el motivo de Enfermedad del trabajador con un total de 357 faltas, en rotación conto con un índice de 5.72 % total aproximado 121 bajas al año la principal causa de baja fue problemas personales, se hace mención a estas referencias viendo que existe un problema de cultura organizacional de responsabilidad del empleado. La empresa además cuenta con programa de 6'S ya implementado, las cuales hasta el momento no se ha logrado disminuir en alto porcentaje las incidencias.

En los últimos años se han presentado casos de riesgo de trabajo para la organización, lo que ha significado que se generen incapacidades que afectan a la productividad de la empresa, ver cuadro 1.

AÑO	2013	2014	2015	2016	2017
DIAS DE INCAPACIDAD POR AÑO.	59	25	36	36	44

Cuadro 1. Incapacidades por riesgo de trabajo, Fuente: Empresa bajo estudio

En el 2013, 33 días de incapacidad se deben a falta de seguridad por parte de la empresa, provocando accidente al empleado, los 26 días restantes se deben a que el empleado no sigue las instrucciones de trabajo de acuerdo a procedimiento plasmado por la compañía, en el 2014 10 días son por falta de seguridad en el proceso no implementado por parte de la empresa ocasionando accidente al trabajador, los 15 días restantes son provocadas por los empleados en consecuencia de no seguir los procedimientos, en el 2015 las 36 faltas son por indisciplinas del trabajador hacia su trabajo, malas posturas, distracciones, en el 2016 los 36 días de incapacidad de los empleados fueron por referencia a un daño físico ocasionado a raíz del trabajo, provocando malestar continuo en los movimientos repetitivos, y por último en el 2017 se hace referencia de las incapacidades debido a malas posturas del trabajador. Se puede observar que la mayor parte de las incapacidades se debe a falta de seguimientos en los procesos, notando la carencia del seguimiento del programa de las 6's y en consecuencia falta de cultura organizacional. En el cuadro 2, se muestra una comparación de registros por discrepancias de calidad, seguridad e incumplimiento de reglas por parte de los empleados.

AÑO	REPORTES DE CALIDAD	REPORTES DE SEGURIDAD	REPORTES POR INCUMPLIMIENTO DE REGLAS	TOTAL
2013	5	5	3	13
2014	27	7	48	82
2015	26	14	51	91
2016	9	0	28	37
2017	1	1	3	5

Cuadro 2. Cantidad de Reportes de incumplimiento en la empresa automotriz

En consecuencia, el problema de esta investigación surge en el desconocimiento de herramientas para crear cultura organizacional, en el cual se requiere del esfuerzo de todos los miembros de la organización. La problemática que existe en la empresa de giro automotriz es que la gente no quiere cumplir con los estándares de calidad, utilizar el equipo de seguridad, cumplir con el reglamento interior de trabajo establecido y con los programas ya establecidos en la empresa. En la empresa existe el programa de 6's sin embargo no existe una cultura organizacional que estimule al empleado a cumplir con los lineamientos del programa, por ellos se ha establecido como objetivo incrementar el cumplimiento de los programas internos a través de estrategias para reducir incidencias y con ello se reducirán los tiempos de formación de los trabajadores nuevos y aprenderán los conocimientos y experiencia de los trabajadores que ya tienen antigüedad, los empleados identificarán y solucionarán problemas con mayor rapidez y eficacia, además existirá permanencia en los trabajadores debido a su satisfacción laboral y moral, creando un entorno seguro.

### Descripción del Método

El estudio consideró como población objetivo a aquellas personas que laboren en la industria del giro automotriz en planta de las diferentes clases, directo, indirecto, indirecto administrativo, y salarial siendo un total de 163 empleados, las cuales se describen a continuación: a) *Personal directo*: personal que está directamente en el proceso de producción y cuenta con sindicato, b) *Personal indirecto*: personal que realiza funciones de confianza como son mecánicos, materialistas, y técnicos de calidad, c) *Personal indirecto administrativo*: personal que está directamente involucrado con funciones administrativas y d) *Personal salarial*: personal que ocupa posición gerencial.

Para lograr el objetivo de esta investigación se consideró el Ciclo de la calidad (Ciclo PHVA) creado por Deming es un proceso de cuatro etapas para desarrollar proyectos de mejora; consiste en planear, hacer, verificar y actuar (PHVA), el cual se divide en 8 pasos para la solución del problema. (Gutierrez, 2013), sin embargo, existe una modificación en la etapa de la planeación en la cual se iniciará con una breve descripción de la problemática ya que se menciona en el apartado de antecedentes el problema y las causas. Además, en la aplicación de las estrategias se recurrió al entrenamiento propuesto por el programa Training Within Industry (TWI), los cuales desarrollan las habilidades fundamentales de los mandos intermedios, supervisores, team leaders y de cualquier persona en posición de liderazgo. Estos programas de entrenamiento se encuentran en las bases de Lean, desarrollando habilidades fundamentales necesarias en una cultura de cambio y mejora continua (TWI Institute, 2018). El procedimiento aplicado se describe en la figura 1.

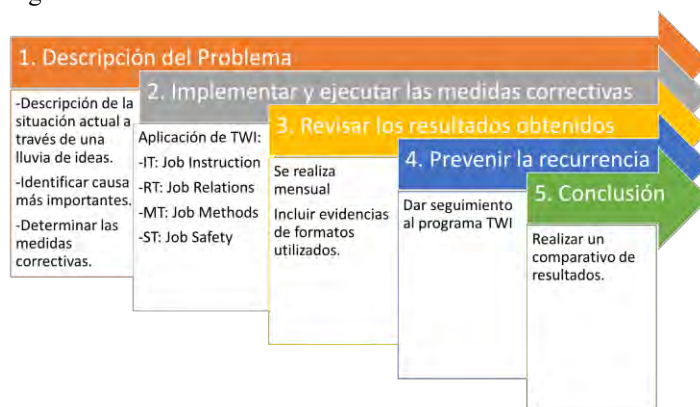


Figura 1 Procedimiento del estudio, Fuente: Adaptación de Gutierrez (2013) y TWI (2018)

### Resumen de Resultados

#### Descripción del problema.

En la empresa de giro automotriz se tiene un problema de cultura organizacional, en el cual los empleados no siguen instrucciones de trabajo, programas implementados, seguimiento al entrenamiento del personal, tienen ausentismo, rotación de personal e indicaciones de seguridad, de tal manera que existe irregularidades en cada uno de los departamentos que conforman la empresa, dándose a notar en los resultados de los métricos mensuales. Se realizó una lluvia de ideas, de la cual se generó las siguientes causas posibles del problema: Discrepancias en ausentismo, Discrepancias en rotación, Problemas de calidad con empleados, Incumplimiento de procedimientos, Incumplimiento en reglas de seguridad, Incumplimiento con el RIT, Incumplimiento en el seguimiento de la metodología de las 6's, Falta de entrenamiento de personal y Rotación en las diferentes áreas del proceso.

De las causas más importantes en la figura 2 se muestra la frecuencia de cada una de las causas relevantes que generan como consecuencia falta de cultura organizacional.

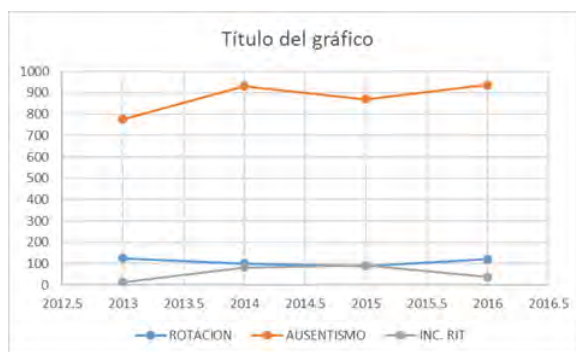


Figura 2 Frecuencia de causas relevantes, Fuente: Elaboración propia con información de la empresa.

Como medida correctiva se realiza la Implementación del TWI (Training Within Industry), donde los empleados adquirieron conocimientos generados por el programa, impartido por recursos humanos, supervisores, coordinador de seguridad, y jefes de línea.



*Implementar y ejecutar las medidas correctivas*

Se utilizó TWI (Training Within Industry), la cual se divide en 4 niveles: Instrucción de trabajo: IT (Job Instruction), Relaciones de trabajo: RT (Job Relations), Métodos de trabajo: MT (Job Methods) y Seguridad en el trabajo: ST (Job Safety) de los cuales se realizaron las siguientes acciones: Con relación a IT se realizó una inducción con el personal donde se vieron temas relacionados con el reglamento interior de trabajo (RIT), prestaciones, información general, metodología 6's, entrenamiento y productividad seguida de una capacitación en el programa de las 6's y del RIT. Posteriormente para RT se realizó una plática con los mandos medios donde se obtuvo una lluvia de ideas donde se seleccionaron las propuestas para dar seguimiento (ver cuadro 3).

Para la implementación de MT la empresa cuenta con un manual de las 6's ya establecido el cual se puede encontrar en la plataforma de la empresa, que se toma como referencia para su aplicación en todas las áreas solicitadas. Por último, para el módulo de ST se realizó una auditoria a las diferentes áreas en las cuales se encontraron hallazgos de incumplimiento que se registraron y generaron una calificación para el área auditada y para la empresa en general en el cual se pudo observar que la empresa obtuvo una calificación general de 89% de cumplimiento y un 84% de cumplimiento de oficinas (ver cuadro 4 y figura 3).

Mantenimiento	Calidad	Producción	Recursos humanos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aseguramiento de arranque de producción a inicio de turno. Monitoreo diario y solicitud de acciones.</li> <li>Asignación de técnicos por áreas para soporte a piso.</li> <li>Aseguramiento de la cantidad correcta de técnicos en áreas de producción.</li> <li>Asignación de tareas en base a necesidades de producción: mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprobación de estaciones de ensamble y verificación.</li> <li>Verificación de efectividad de todas las alertas de calidad de cada línea.</li> <li>Verificación/ actualización de planes de control.</li> <li>Golden Samples en estaciones de trabajo / inspección.</li> <li>Limpieza de cuarentena</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsabilidad de reunión de respuesta rápida en tablero: asistencia gerencial obligatoria.</li> <li>En base diaria nombrar un líder de productividad que asegure la eficiencia del área, responsable de: producción, 6's, pizarrones, reportes.</li> <li>Lanzar reunión de inicio de labores: se menciona meta del día y tema de seguridad.</li> <li>Lanzar carrera de calidad: determinar un pizarrón de avances y logros, buscar un incentivo semanal, mensual, trimestral.</li> <li>6'S verificación y actualización de todos los pizarrones de cada línea, verificación para la actualización de toda la instrucción de trabajo, ayudas visuales, procedimientos, y muestras de cada línea. Se Lanzamiento de pláticas de limpieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguimiento a entrevistas de clima</li> <li>Monitorear motivos de renuncias para retención de personal.</li> <li>Controlar el ausentismo, realizar campañas de vacunación para evitar faltas por enfermedades de temporada.</li> <li>Concientización al personal, se realizarán pláticas semanales para hacer referencia a la importancia de su puesto y/o operación.</li> <li>Mejorar el área de trabajo, mejorar el área del comedor.</li> <li>Se realiza retroalimentación al personal del hecho más relevante ocurrido en la semana.</li> </ul>
Materiales	Ingeniería	Mejora Continua	Entrenamiento
<ul style="list-style-type: none"> <li>Generar sistema de kanBan: tarjetas, porta tarjetas.</li> <li>Generar programación de producción de 2 semanas: en secuencia Extrusion-WIP-Ensamble</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de trabajo enfocado a las necesidades de producción: verificación / actualización de FMEAS, de procedimientos, de instrucciones de trabajo y cartas de parámetros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enfoque de actividades en las necesidades de producción: Scrap, análisis de estaciones de trabajo (Lean/seguro/Ergonómico/repetitivo)</li> <li>Tarjetas KanBan de materia prima en ensamble.</li> <li>Administración de Inventarios (software básico)</li> <li>Sistema de alimentación de resinas (automático proyecto a largo plazo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de una matriz de habilidades de cada operador de la planta.</li> <li>Actualización de certificaciones de cada operador.</li> <li>Generación de plan de entrenamiento a operadores multihabilidades</li> </ul>

Cuadro3. Lluvia de ideas para propuestas de mejora, Fuente: Elaboración propia

		6'S														
Calificación de la planta = 89%		Meta 90%														Calificación de oficinas = 84%
		Area Frontal E	Cubriculos de P	Extrusion 4	GM STXNU/GM	Alimentación de Re	Area de Molino	Slitters / Robot 1	Extrusion 3	Tray C7B / Man	Alimentación de En	Extrusion 1 y 2	JCB / Miscelita	Area Energía T	Office Zones	Cumplimiento del Programa 6'S por departamentos
Febrero		100	84	85	92	86	85	90	84	82	90	88	100	90		86
Marzo		100	92	88	92	86	88	88	80	68	92	84	100	92		86
Abril		100	92	88	92	86	88	88	80	68	92	84	100	92		84
Mayo		100	84	88	92	86	88	88	80	74	92	92	100	92		84

Cuadro 4. Cumplimiento de 6's por departamento, Fuente: Información de la empresa



Figura 3 Autoevaluación del cumplimiento de la Normatividad en Salud, Protección Civil, Seguridad e Higiene, Fuente: Elaboración propia con información de la empresa.

Revisar los resultados obtenidos.

Al realizar un análisis con los resultados obtenidos un mes después del haber llevado a cabo el curso con los métricos mensuales se generan los métricos comparativos de incidentes de trabajo y días perdidos por incapacidades, y la relación que presenta el ausentismo y rotación con los indicadores de productividad (figura 4).

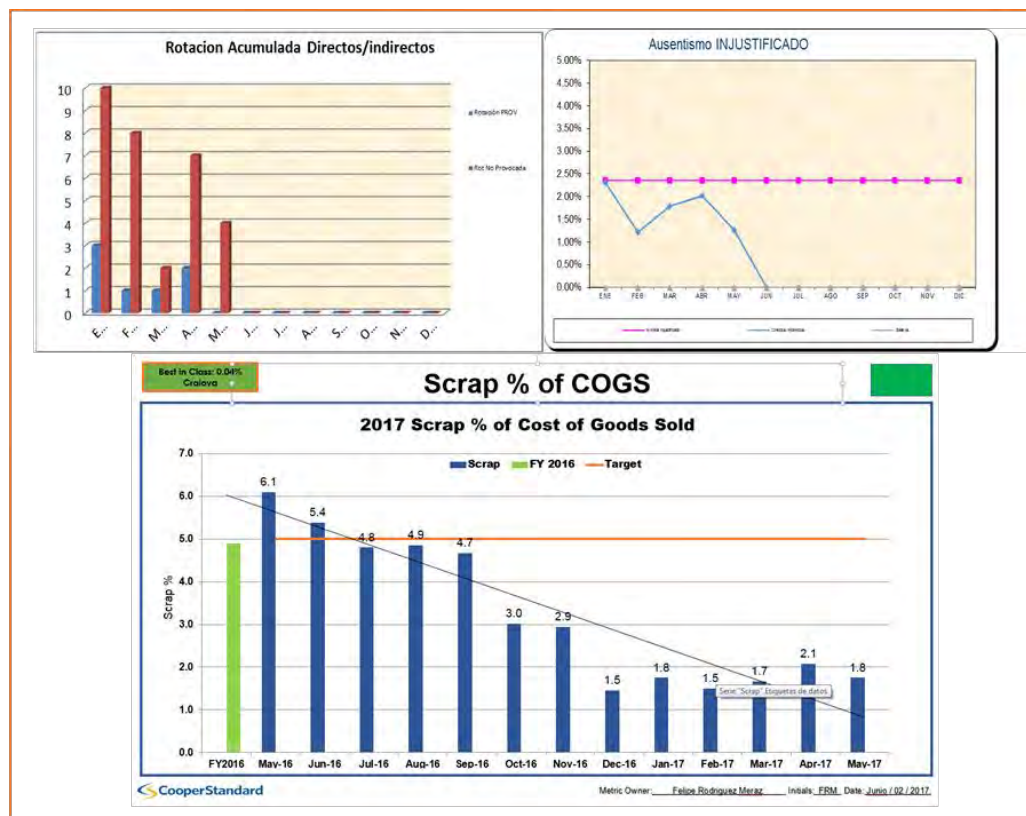


Figura 4. Métricos del proyecto. Fuente: Elaboración propia

### *Prevenir la recurrencia.*

Se tuvo una plática con los mandos medios después de 3 meses para revisar incidencias y aplicar mejoras de las cuales resaltaron los siguientes puntos para la realización del programa de mejora:

- a) Aseguramiento de la cantidad correcta de técnicos en áreas de producción: se contratará a dos técnicos de mantenimiento para dar el soporte suficiente a las áreas,
- b) Generación de plan de entrenamiento a operadores multihabilidades: creación de un programa para rotar al personal en las diferentes funciones operacionales de la empresa el cual está sujeto a horas de entrenamiento para posteriormente tener una evaluación,
- c) Se realizó retroalimentación al personal del hecho más relevante ocurrido en la semana,
- d) Controlar el ausentismo, realizar campañas de vacunación para evitar faltas por enfermedades de temporada,
- e) Aprobación de estaciones de ensamble y verificación. No se correrá el material sin la aprobación del técnico de aseguramiento de calidad para continuar con el proceso, se comprueba mediante firma de hoja de liberación, y,
- f) Se aplicó el TWI a los nuevos ingresos.

## **Comentarios Finales**

### *Conclusiones*

Al contar con la implementación del TWI en sus diferentes fases se pudo observar mejoras en las diferentes áreas de la organización obteniendo beneficios tanto para el empleado como para la empresa, agilizando los procesos de manera eficiente y cumpliendo con el programa de las 6's que se tiene implementado. De tal manera que los resultados obtenidos con el entrenamiento del personal hacen al medio laboral competente ante cualquier circunstancia que se presente debido a la facilidad de resolver problemas.

Sin embargo, es de vital importancia que los jefes directos mantengan una relación constante con su personal a cargo en difundir una cultura orientada a la metodología de las 6'S. Se logró cumplir el objetivo al implementar estrategias orientadas al cumplimiento de los programas internos de la empresa logrando con ello reducir la incidencias de ausentismo y rotación de personal.

### *Recomendaciones*

Como recomendación para este proyecto es necesario continuar con el seguimiento de este programa para tener grandes beneficios y crear cultura organizacional. La constancia de la utilización de la herramienta TWI es necesaria para lograr resultados. También es recomendable el realizar comparaciones desde que se inició a utilizar el TWI para ver el grado de crecimiento que se ha estado logrando.

Otra recomendación es trabajar en la motivación del personal haciendo referencia a las 6's esto ayudara a que el personal realice bien sus actividades por criterio y por cultura. El tener metas a corto plazo relacionadas con el factor humano y metodología de las 6's sería una recomendación para persistir con este proyecto.

## **Referencias**

Gutierrez P. H., R. d. (2013). Control estadístico de la calidad y seis sigmas. Distrito Federal, México, México: Mc GRAW-HILL/INTERAMERICANA.

Jimenez, J. C. (17 de Octubre de 2013). cultura organizacional. Obtenido de degerencia.com: <http://www.degerencia.com/articulo/una-cultura-organizacional-orientada-al-cliente-interno>

Newstrom, J. W. (2011). Comportamiento Humano en el trabajo. México DF: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES.

Slocum, H. (2009). Comportamiento Organizacional. México DF: Cengage Learning Editores.

TWI Institute (2018) TWI Training Within Industry. Obtenido de <https://www.instituto-twi.com/metodologia-twi/modulos-twi/>

## El Modelo STEM y las Matemáticas Aplicadas

MGTI. María Guadalupe Agilar Espinosa<sup>1</sup>, Dra. María Teresa Villalón Guzmán<sup>2</sup>,  
MDH. Rocío Rubio Rivera<sup>3</sup> y MC. Juan Antonio Sillero Pérez<sup>4</sup>

**Resumen**—Existe preocupación en la sociedad por el manifiesto desinterés de los jóvenes por estudiar programas relacionados con ingeniería y ciencias. Esta situación se agudiza cuando las matemáticas son aplicadas, pues requieren de pensamiento lógico matemático para la resolución de problemas a partir de modelos matemáticos. Las instituciones educativas tanto del nivel medio superior como de nivel superior buscan afrontar este desafío debido a la notable dificultad de los estudiantes en competencias relacionadas con la argumentación, el razonamiento lógico matemático y la resolución de problemas. Este trabajo consiste en una propuesta de actividades de enseñanza y aprendizaje bajo el enfoque STEM en la asignatura de Probabilidad y Estadística a fin de promover el aprendizaje de los contenidos disciplinares y propiciar la integración de conocimientos de diversas asignaturas del área de las matemáticas y ciencias experimentales. De esta forma se busca impulsar las vocaciones científicas y tecnológicas, entre los estudiantes y además mejorar sus competencias STEM generando las habilidades necesarias para las exigencias del mundo actual.

**Palabras clave**— habilidades, programación, innovación, educación, STEM.

### Introducción

STEM es el acrónimo de los términos *Science, Technology, Engineering, Mathematics* para hacer referencia al estudio y la práctica profesional en áreas relacionadas con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas. La educación STEM surge como propuesta para resolver problemáticas relacionadas con la enseñanza de las ciencias integradas con énfasis en su aplicación en el mundo real. Es una propuesta educativa que propicia el aprendizaje activo centrado en el estudiante, quien construye sus conocimientos por medio de su participación en la resolución de problemas contextualizados.

Así, la educación STEM es una aproximación para la enseñanza de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas de forma interdisciplinar, donde la rigurosidad de los conceptos científicos es desarrollada a través de actividades didácticas aplicadas al mundo real. En sus orígenes, el enfoque STEM se sustentó en la teoría del aprendizaje construccionista de Sullivan y Bers (2017) la cual postula que el aprendizaje se construye y reconstruye cuando el sujeto interactúa dinámicamente con el mundo en el cual está inmerso.

Por otra parte, Valdivia (2003) manifiesta que debido a la interacción, el conocimiento se genera y desarrolla como fruto del trabajo propio y el resultado del conjunto de vivencias del individuo desde que nace. De esta forma, el aprendizaje es considerado un proceso en el cual influyen múltiples variables dependiendo de quien lo experimenta además de la acción recíproca entre el sujeto y el medio.

Couso (2017) refiere que la educación STEM no es una metodología, sino un panel (variante y creciente) de herramientas tecnológicas, perspectivas pedagógicas y enfoques metodológicos los cuales se han considerado de utilidad para los objetivos STEM.

Para que un contenido disciplinar sea considerado parte de las disciplinas STEM debe cumplir con los siguientes requisitos (Vo et al., 2017): a) pertenecer a los campos de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas y b) clasificar dentro de alguno de los cuatro grupos pertenecientes a las disciplinas duras. De acuerdo con Xu (2008) las disciplinas duras se caracterizan por tener una estructura atomística, acumulativa, con énfasis en lo cuantitativo, relacionada con fenómenos y leyes universales además de que en su forma aplicada está orientada hacia la generación de productos y técnicas.

De lo anterior, se infieren los siguientes requisitos para que una propuesta educativa sea considerada dentro del marco de la educación STEM:

- El proceso de aprendizaje debe estar centrado en el estudiante, quien construye y reconstruye conocimientos a través de su participación en la resolución de problemas del mundo real (Aladé et al., 2016, Farrior et al. 2007, Sanders, 2009).

<sup>1</sup> MGTI. María Guadalupe Agilar Espinosa es Profesora de la Escuela del Nivel Medio Superior de Salvatierra de la Universidad de Guanajuato, México [mgaguilera@ugto.mx](mailto:mgaguilera@ugto.mx)

<sup>2</sup> Dra. María Teresa Villalón Guzmán es Profesora del Departamento de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, México [teresa.villalon@itcelaya.edu.mx](mailto:teresa.villalon@itcelaya.edu.mx) (**autor correspondiente**)

<sup>3</sup> MDH. Rocío Rubio Rivera es Profesora de la Escuela del Nivel Medio Superior de Salvatierra de la Universidad de Guanajuato, México [r.rubio@ugto.mx](mailto:r.rubio@ugto.mx)

<sup>4</sup> MC. Juan Antonio Sillero Pérez es Profesor del Departamento de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, México [antonio.sillero@itcelaya.edu.mx](mailto:antonio.sillero@itcelaya.edu.mx)

- Integración de los componentes STEM tendiendo hacia la inter o transdisciplinariedad para resolver problemas (Max – Neef, 2005).
- Los objetos de estudio deben pertenecer a alguno de los campos STEM y al dominio de las disciplinas duras (Vo et al., 2017).

Las innovaciones en el aula bajo el enfoque STEM consideran el modelo traslacional propuesto por Glancy y Moore (2013) como escenario de aprendizaje sobre el cual actúa el ciclo de la indagación Técnica, a través del cual en cada actividad se transita por la observación – razonamiento – modelado – programación.

Así, Fernández (2016) manifiesta que a través de la manipulación y la creación, los estudiantes se apropian del conocimiento científico. De acuerdo con este modelo, las actividades STEM son más eficaces cuando alientan a los estudiantes a trasladar las ideas a través de múltiples disciplinas para lo cual es fundamental que el estudiante reflexione en torno a las distintas perspectivas disciplinares entre conceptos, mientras se enfrenta a los desafíos con énfasis en los problemas del mundo real.

Sin embargo, para garantizar que el estudiante realice conexiones entre los conceptos científicos estudiados y desarrolle habilidades durante el proceso, es necesario que el profesor tenga en mente el modelo traslacional además de promover el libre intercambio de ideas entre los estudiantes y fomentar el aprendizaje a partir de actividades colaborativas.

Para Bosch et al. (2011) es imprescindible que los jóvenes desarrollen habilidades para realizar mediciones, análisis de datos, estudio y comprensión de gráficas para generar modelos a fin de predecir el comportamiento de sistemas. Asimismo, estos autores consideran que las prácticas de laboratorio son indispensables para desarrollar habilidades relacionadas con la experimentación utilizando tecnologías y metodologías actuales, empleadas en la industria y en los laboratorios de investigación, las cuales están basadas fundamentalmente en el uso de sistemas de adquisición, procesamiento y representación de información.

El punto de partida en el uso de herramientas para laboratorios escolares y universitarios que propician en el estudiante la obtención, visión y análisis de la información fue propuesta por Thornton (1986) a través de los “Laboratorios Asistidos por Microcomputadoras para el alumno principiante en ciencias”. Este autor afirma que los laboratorios ofrecen a los estudiantes una gran cantidad de recursos para explorar, medir y aprender acerca del mundo de las ciencias tal como se requiere en la sociedad actual.

Una economía basada en el conocimiento está dirigida por la innovación constante, motivada por recursos humanos calificados con habilidades en el campo de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. De esta forma, la comprensión de los principios científicos y matemáticos, el conocimiento práctico del hardware y software informático además de las habilidades en la resolución de problemas son necesarios en el desempeño profesional (Tsupros et al., 2009).

La educación STEM es una aproximación en el contexto de las ciencias integradas para la enseñanza de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas de forma interdisciplinar, donde la rigurosidad de los conceptos científicos es desarrollada a través de actividades didácticas aplicadas al mundo real. Así, los estudiantes aplican elementos de las áreas STEM en contextos que vinculan la escuela, la comunidad, el mundo laboral y la industria (Brown, 2016; Chiu et al., 2015; Tsupros et al., 2009).

Desde la perspectiva de Bybee (2013) cualquier adecuación a los programas educativos debe considerar la alfabetización de los estudiantes bajo el enfoque STEM con la finalidad de que a su egreso estén técnicamente preparados para desempeñarse profesionalmente como creadores, innovadores y solucionadores de problemas. Becker y Park (2011) realizaron un estudio con el objetivo de sintetizar los resultados de diversas investigaciones relacionadas con los efectos de los enfoques integradores entre asignaturas STEM y el logro de los estudiantes durante 1989 y 2009. Concluyeron que la integración de asignaturas de tipo STEM tienen un impacto positivo en el logro de los estudiantes y proporciona un aprendizaje activo centrado en el estudiante.

Asimismo, las disciplinas pueden ser integradas desde diferentes perspectivas: como un contenido, como un método o como un proceso. Una característica del modelo pedagógico STEM, es que en los laboratorios deben desarrollarse experiencias basadas en la investigación científica, utilizando nuevas tecnologías para capacitar a los estudiantes en la comprensión de las ciencias.

Desde la perspectiva de Bosch et al. (2011) es necesario tomar en cuenta algunas observaciones sistemáticas para el desarrollo y aplicación del modelo STEM, lo cual permitirá que cualquier laboratorio produzca materiales para desarrollar experiencias STEM considerando los siguientes criterios de pertinencia:

### *Enfoque transdisciplinario*

Desde hace varias décadas las ciencias naturales y las matemáticas se han enseñado de forma desarticulada. Particularmente las matemáticas, herramienta fundamental para la resolución de problemas, se ha enseñado como ciencia abstracta. Es decir, se enseña cómo se resuelven las ecuaciones pero no por qué se resuelven y qué uso

tienen en el mundo real (REMATH, 2010). El enfoque transdisciplinario es básico para entender los fenómenos de la naturaleza y resolver los problemas que plantea la sociedad.

#### *Constitución de Redes*

Para que las actividades de centros científicos e instituciones educativas tengan impacto, deben constituirse redes y consorcios entre ellos a fin de generar interacción entre investigadores, docentes, autoridades educativas, autoridades políticas, universidades y organizaciones de la sociedad civil.

#### *Centralizar las acciones de apoyo a docentes en instituciones educativas*

Los docentes son fundamentales en la enseñanza de ciencias y matemáticas por lo tanto, el vehículo para implantar las nuevas estrategias y tecnologías. Es imprescindible que un número significativo de docentes se incorpore a Proyectos basados sobre el paradigma “Pedagogía STEM” a través de entrenamiento y acceso a tecnologías innovadoras y metodología científica. De igual manera, la capacitación docente juega un papel fundamental en la implementación y aplicación de la pedagogía STEM (Seminar, 2010). La capacitación debe basarse en talleres a fin de adquirir práctica en la experimentación con recursos educativos específicamente desarrollados.

#### *Utilización de nuevas tecnologías para experimentación y autonomía*

Respecto de la utilización de tecnologías educativas para la enseñanza de ciencias y matemática, la única tecnología que ha sido totalmente incorporada es la calculadora electrónica. La enseñanza de ciencias y matemáticas debe basarse en la experimentación tanto por parte de profesores como de alumnos (“hands-on”). Es imprescindible utilizar las tecnologías electrónica e informática para producir nuevos artefactos de experimentación y nuevos sistemas de registro, procesamiento y representación de datos, así como utilizar apropiadamente programas de matemáticas para cálculo y graficación (WRI, 2010; Hohenwarter, 2004).

#### *Producción de recursos pedagógicos desde la perspectiva actual*

Para alentar este cambio en los procesos de enseñanza y aprendizaje, se requiere la producción de recursos educativos innovadores, los cuales deben usarse en entornos de aprendizajes diferentes al aula con otras prácticas de enseñanza (experimental). Es necesario introducir ambientes de aprendizaje que propicien el trabajo, la discusión y el desarrollo de capacidades acordes con las herramientas del siglo XXI.

#### *Transferencia*

Los usuarios finales de estos materiales son los docentes y los estudiantes. La transferencia de resultados de investigación a las cátedras es uno de los objetivos fundamentales para una enseñanza actualizada de ciencias y matemática. De esta forma no solamente se diseminarán nuevos conocimientos y métodos, sino también nuevas formas de desarrollo de habilidades y competencias para adquirir conocimientos actuales y tener una idea más clara de la relación entre matemáticas y las ciencias e ingeniería del siglo XXI. Es indispensable promover la alfabetización científica de los estudiantes a través de la enseñanza de diversas disciplinas cuya enseñanza sea integrada y coordinada tal como se utilizan en la resolución de problemas (Sanders, 2009).

De acuerdo con Araya (2016) la experiencia STEM pone de manifiesto que la integración a través de las representaciones y materiales, presenta dificultades para los estudiantes además de la transferencia de estrategias, conocimientos y habilidades a nuevas situaciones. Para este autor, estos requerimientos curriculares presentan una gran oportunidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje, debido a que las prácticas ingenieriles proporcionan una palanca para enganchar y motivar a los estudiantes quienes tradicionalmente reciben una instrucción concentrada exclusivamente en el desarrollo de actividades académicas.

Bogdan y Greca (2016) afirman que el aprendizaje de la ciencia requiere de una estrategia que facilite la construcción del aprendizaje a partir de la interacción de los estudiantes con el medio ambiente. Proponen partir de la curiosidad para facilitar la construcción de aprendizajes, el desarrollo del pensamiento de orden superior y la resolución de problemas. En este contexto, es necesario implementar actividades de enseñanza y aprendizaje a través de las cuales se propicie el desarrollo de habilidades relacionadas con la identificación de variables, el desarrollo de modelos, la realización de experimentos y la presentación de resultados.

Así, el desafío de motivar a los estudiantes es cada vez mayor considerando que están inmersos en un mundo digital altamente atractivo, pues no sólo tienen acceso a juegos muy adictivos sino que también tienen conexión permanente a redes sociales muy absorbentes. De acuerdo con Geary (2007) cada vez es mayor la cantidad de conocimientos biológicamente secundarios que los estudiantes deben aprender y dominar. Por tanto, es

apremiante buscar formas de mejorar la motivación de estudiantes lo cual puede revertirse a través del uso de la tecnología, motivo por el cual es importante comenzar a incluir la enseñanza de la Tecnología y la Ingeniería para diseñar productos y producir soluciones.

En la Novena Conferencia sobre Educación en Ingeniería llevada a cabo en Singapore se destacó la necesidad de ofrecer a los estudiantes una sólida preparación en los temas STEM, pues en el futuro necesitarán contar con conocimientos relacionados con la tecnología. Asimismo se enfatizó la necesidad de contar con una robusta educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemática a fin de preparar a los estudiantes para dar respuesta a los problemas y desafíos de la ingeniería (Waters et al., 2010; Terry et al., 2010).

El presente trabajo consiste en una propuesta para el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje bajo el enfoque STEM en asignaturas de Ciencias Básicas que involucren el uso de las matemáticas aplicadas. De esta forma se busca promover el aprendizaje de contenidos disciplinares que comúnmente implican dificultad para los estudiantes además de propiciar la integración de conocimientos de diversas asignaturas de su plan de estudios favoreciendo así el desarrollo de las competencias que les permitan afrontar los desafíos en la educación actual.

### Descripción del Método

La propuesta consiste en la determinación de las actividades desarrolladas para la unidad de aprendizaje Probabilidad y Estadística bajo el enfoque STEM, a fin de impulsar las vocaciones científicas, tecnológicas, en ingeniería y matemáticas entre los estudiantes. Asimismo, se busca mejorar sus competencias en STEM, pues a través de enfoque se promueve en los estudiantes la capacidad para identificar, aplicar y/o reflexionar sobre las formas de hacer, pensar y hablar de la ciencia, la ingeniería y la matemática ante problemas complejos para a construir soluciones creativas e innovadoras. Específicamente, la propuesta consiste en desarrollar una aplicación móvil para el tema de estadística descriptiva, la cual se orienta principalmente a la resolución de problemas empleando el pensamiento crítico, lógico matemático y la tecnología.

Como primer paso, se entrevistó a los alumnos explicándoles el tema y las actividades propuesta para la el desarrollo de la actividad. La gran mayoría de los entrevistados comentó estar interesado en llevar a cabo la actividad para lo cual también manifestaron estar dispuestos a aprender cómo desarrollar una aplicación móvil. Es importante destacar que los estudiantes mostraron un alto grado de motivación y curiosidad, factores importantes que deben ser aprovechados por el docente. La propuesta para el desarrollo e implementación de actividad STEM, contempla las siguientes etapas:

- El análisis de los contenidos de la asignatura de Probabilidad y Estadística a fin de determinar otros contenidos disciplinares del plan de estudios con los cuales sea posible relacionarlos.
- El diseño de las actividades en relación con los contenidos a abordar, específicamente la pedagogía y la tecnología.
- La determinación de las habilidades a promover relacionadas con la identificación de variables, el desarrollo de modelos, la realización de experimentos y la presentación de resultados.

De igual manera, se sugiere realizar la búsqueda de software, apps y material audiovisual, entre otros, para determinar la posibilidad de utilizarlos en la actividad propuesta.

Para el desarrollo de la actividad STEM para la unidad de aprendizaje de Probabilidad y Estadística, se requieren los siguientes materiales: software de desarrollo de aplicaciones móviles, equipo de cómputo o un dispositivo móvil y de terminación de los contenidos temáticos de la unidad de aprendizaje de Probabilidad y Estadística, especialmente en los temas relacionados con “Estadística Descriptiva”. En cuanto a los pasos para el desarrollo de la actividad propuesta, se consideran:

1. Explorar los principios básicos de programación móvil
2. Utilizar el software LIBRE App Inventor
3. Identificar los contenidos del bloque “Estadística Descriptiva”, de tal manera que se pueda conocer la forma de calcular las medidas de tendencia central, dispersión y forma.
4. Desarrollar una aplicación móvil que permita realizar los cálculos de la media, moda, mediana, desviación estándar, varianza, desviación media, kurtosis y sesgo.
5. Implementar el uso de la app desarrollada en algún dispositivo móvil.

Esta actividad está involucrando el conocimiento de la matemática aplicada como lo es la Estadística Descriptiva y el uso de la tecnología. Con ello el estudiante está creando con sus propias manos una aplicación que le permita poner en práctica lo aprendido sobre el cálculo de medidas estadísticas además de promover el desarrollo del pensamiento lógico. Con la finalidad de medir los resultados obtenidos y la posibilidad de llevarla a cabo, la actividad propuesta se implementará inicialmente con un grupo piloto.

De esta forma se busca reforzar en los estudiantes una serie de habilidades del siglo XXI que son clave para su formación integral: trabajo en equipo, resolución de problemas, pensamiento crítico y pensamiento algorítmico, entre otros, preparándolos para los desafíos que deberán enfrentar.

### Comentarios Finales

Para el desarrollo de esta actividad no fue sencillo, ya que los estudiantes que ingresan al nivel medio superior en su gran mayoría no cuentan con conocimientos sobre programación, aunque algunos si desarrollan la parte del pensamiento lógico-matemático. A continuación se presentan los resultados obtenidos.

#### Resumen de resultados

Se realizó una entrevista a 132 estudiantes para conocer su opinión e interés por abordar el desarrollo de esta actividad y entre sus comentarios destacan los siguientes:

- El 98% comentó que tiene el material necesario para desarrollar la actividad y solamente el 2% contestaron que tienen dispositivo móvil pero consideran que no es lo suficientemente moderno para soportar el desarrollo.
- El 93% de los estudiantes está dispuesto a trabajar en equipo de forma colaborativa para el desarrollo de la actividad propuesta; solamente 9 estudiantes comentaron que prefieren trabajar solos porque no conocen a nadie.
- El 97% menciona que nunca ha trabajado en el desarrollo de una aplicación móvil pero consideran interesante el reto y les emociona la forma en la cual aplicarán lo aprendido.
- El 85% tiene curiosidad por conocer cómo se diseña una aplicación móvil; el resto menciona que no le llama la atención el uso de la tecnología porque tienen mayor interés en otro tipo de áreas.

Después de analizar esta información, se observa que aquellos estudiantes a los que les atraen más las áreas de humanidades, ciencias sociales, artes, etc. muestran cierta renuencia a realizar esta actividad, lo cual será un reto para el docente. Por tal motivo, será necesario hacerles saber que en el desarrollo de toda aplicación también se encuentran presentes estas áreas, además de que este tipo de actividades promueve el trabajo colaborativo además de impactar de forma transversal en los contenidos curriculares de sus programas de estudio

#### Conclusiones

Considerando que la actividad propuesta está ligada a los esfuerzos por fortalecer las habilidades STEM en los estudiantes del nivel medio superior, pues promoverá el desarrollo de una forma de pensamiento orientada hacia la solución de problemas lo cual incrementará sus posibilidades de continuar estudiando una carrera relacionada con las ingenierías, tecnología o las ciencias, que puede coadyuvar en disminuir la brecha de dependencia tecnológica que presenta nuestro país. Si bien no será fácil el desarrollo de esta y otras actividades desde la perspectiva del docente por el involucramiento del pensamiento lógico matemático, que a menudo se considera un tanto difícil y ocasiona rechazo entre los estudiantes. Sin embargo, aprender contenidos curriculares desde una perspectiva basada en proyectos, permitirá motivar a los estudiantes participar en el desarrollo de proyectos relacionados con las matemáticas aplicadas.

De esta forma se busca que en asignaturas del área de las ciencias básicas, especialmente las matemáticas, sean vistas menos áridas a través de la implementación de actividades STEM, provechando la disposición y entusiasmo de los estudiantes por aprender cosas nuevas. Asimismo, es posible que incluso este tipo de actividades promuevan la participación de los estudiantes en una feria de ciencias con la finalidad de ir perfeccionando paulatinamente su producto.

### Referencias

- Aladé, F., Lauricella, A., Beaudoin-Ryan, L., Wartella, E. (2016). Measuring with Murray: Touchscreen technology and preschoolers' STEM learning. *Computers in Human Behavior*, 62, 433–441. Consultado el 04 de septiembre del 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.03.080>
- Araya, R. (2016). STEM y Modelamiento matemático. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. 2016. Año 11. Número 15. pp 291-317. Costa Rica.
- Becker, K., Park, K. (2011). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students STEM learning : A preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education*, 12(5), 23–38.
- Bogdan, R. y Greca, I. (2016). Modelo interdisciplinar de educación STEM para la etapa de educación primaria. Consultado el 04 de septiembre del 2021. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/303919928\\_Modelo\\_interdisciplinar\\_de\\_educacion\\_STEM\\_para\\_la\\_etapa\\_de\\_Educacion Primaria](https://www.researchgate.net/publication/303919928_Modelo_interdisciplinar_de_educacion_STEM_para_la_etapa_de_Educacion Primaria)



- Bosch, H., Di Blasi, M., Pelem, M., Bergero, M., Carvajal, L., Geromini, N. (2011). Nuevo paradigma pedagógico para enseñanza de ciencias y matemática. *Avances en Ciencias e Ingeniería*, vol. 2, núm. 3, 2011, pp. 131-140.
- Brown, J. (2016). The current status of STEM education research. *Journal of STEM Education*, 17(4), 52–56.
- Bybee, R. W. (2013). The Case for Education Challenges and Opportunities. *National Science Teachers Association*.
- Chiu, A., Price, C. A., Ovrachim, E. (2015). Supporting Elementary and Middle School Stem Education at the Whole-school level: A Review of The Literature. In *In NARST 2015 Annual Conference*. Consultado el 04 de septiembre del 2021. Disponible en: [https://www.msichicago.org/fileadmin/assets/educators/science\\_leadership\\_initiative/SLI\\_Lit\\_Review.pdf](https://www.msichicago.org/fileadmin/assets/educators/science_leadership_initiative/SLI_Lit_Review.pdf)
- Couso D. (2017) Perquè estem a STEM? Definint l'alfabetització STEM per a tothom i amb valors. *Revista Ciències*, 34, 21-29.
- Farrior, D., Hamill, W., Keiser, L., Kessler, M., Lopresti, P., McCoy, J., Tapp, B. (2007). Interdisciplinary Lively Application Projects in Calculus Courses. *Journal of STEM Education*, 8(3), 50–63.
- Fernández, A. (2016). Programa de desarrollo de la creatividad para alumnos de 3º de ESO en la asignatura de Física y Química. Universidad Internacional de La Rioja.
- García, Y., Reyes, D. y Burgos, F. (2017). Actividades STEM en la formación inicial de profesores: nuevos enfoques didácticos para los desafíos del siglo XXI. *Revista electrónica Diálogos Educativos*. No. 33. Vol. 28. Consultado el 04 de septiembre del 2021. Disponible en: <http://www.dialogoseducativos.cl/revistas/n33/garcia>
- Geary, D. (2007). Educating the evolved mind: conceptual foundations for an evolutionary educational psychology. *Psychological Perspectives on Contemporary Educational Issues*, edited by J. S. Carlson & J. R. Levin. Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Glancy, A., Moore, T. (2013). Theoretical foundations for effective STEM learning environments. *Purdue E-Pubs*, 1(1), 1–24.
- Hohenwarter, M. (2004). Steigung und Ableitung einer Funktion mit GeoGebra. Consultado el 04 de septiembre del 2021. Disponible en: [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)
- Max-Neef, M. A. (2005). Foundations of transdisciplinarity. *Ecological Economics*, 53(1), 5–16. Consultado el 04 de septiembre del 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.01.014>
- REMATH (2010). Representing Mathematics with Digital Media. The Amusement Park. Consultado el 04 de septiembre del 2021. Disponible en: <http://remath.cti.gr>.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEM mania. *Technology Teacher*, 68 (4), 20-26.
- Seminar (2010). Seminar for teachers and teacher trainers. Teacher Competencies for Education for Sustainable Development, Innsbruck, Austria. Consultado el 04 de septiembre del 2019. Disponible en: <http://support-edu.org/Teacher>
- Sullivan, A., Bers, M. (2017). Dancing robots: integrating art, music, and robotics in Singapore's early childhood centers. *International Journal of Technology and Design Education*, 1–22. Consultado el 04 de septiembre del 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10798-017-9397-0>
- Terry, R.; Shumway, S.; Vargas, C.; Wright, G. (2010); “A collaborative effort to teach technology and engineering concepts to middle school and high school students in the Dominican Republic”; *Proceedings of ASEE :9th Annual ASEE Global Colloquium on Engineering Education, Singapore*. Consultado el 04 de septiembre del 2019. Disponible en: <http://soa.asee.org/paper/conference/paper-view.cfm?id=23505>
- Tsupros, N., Kohler, R., Hallinen, J. (2009). STEM Education in Southwestern Pennsylvania the missing components. Consultado el 04 de septiembre del 2019. Disponible en: <https://www.cmu.edu/gelfand/documents/stem-survey-report-cmuui1.pdf>
- Valdivia, A. (2003). El construccionismo y sus repercusiones en el aprendizaje asistido por computadora. *ContactoS*, 48, 61–64.
- Vo, H., Zhu, C., Diep, N. (2017). The effect of blended learning on student performance at course-level in higher education: A meta-analysis. *Studies in Educational Evaluation*, 53, 17–28. Consultado el 04 de septiembre del 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2017.01.002>
- Waters, C.; Krause, S.; Kelly, J. (2010); “It’s so easy a caverman can do it: Teaching introductory material science for increased student engagement”; *Proceedings of ASEE: 9th Annual ASEE Global Colloquium on Engineering Education, Singapore*. Consultado el 04 de septiembre del 2019. Disponible en: <http://soa.asee.org/paper/conference/paper-view.cfm?id=23505>
- WIR (2010); Wolfram Research Institute. “Iniciativas STEM de Wolfram Research”. Consultado el 04 de septiembre del 2019. Disponible en: [www.wolfram.com](http://www.wolfram.com)
- Xu, Y. (2008). Faculty turnover: Discipline-specific attention is warranted. *Research in Higher Education*, 49(1), 40–61. Consultado el 04 de septiembre del 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11162-007-9062-7>

# Mitigación y Adaptación al Cambio Climático en México: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y Aprendizaje Basado en Investigación (ABI) – CECyTE Guanajuato Plantel Irapuato 1

Daniela Aguilar Ramírez<sup>1</sup>, Josué Alejandro López Zavala<sup>2</sup>, Irving Núñez González<sup>3</sup>, Miguel Ángel Solís Mireles<sup>4</sup>, M.C. Dora María Reyes Ríos<sup>5</sup> y Dr. Hugo Rosales Bravo<sup>6</sup>

**Resumen:** El conocimiento sobre la mejor forma de adaptarse al cambio climático se ha ido construyendo progresivamente. En esta investigación se analiza la situación actual sobre la adaptación en México al cambio climático. En el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del estado de Guanajuato, Plantel Irapuato 1, una de las carreras es la de Técnico en Biotecnología, en ella se imparten módulos profesionales, donde se tratan temas relacionados con el medio ambiente en este trabajo se presenta el estudio sobre la Mitigación y adaptación al cambio climático en México donde se trabajan las diferentes metodologías de enseñanza - aprendizaje y una de ellas es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Aprendizaje Basado en Competencias.

**Palabras Clave:** Cambio climático, Calentamiento global y ABP.

## Introducción

El deterioro ambiental amenaza seriamente el desarrollo actual y futuro de las naciones. La pérdida de ecosistemas y su biodiversidad, la degradación de los suelos, la contaminación del aire y la cada vez más acentuada disminución en la disponibilidad de agua, son sólo algunos de los problemas ambientales más conocidos que enfrentamos. A éstos, ahora debemos sumarle uno más: el cambio climático global que, por la magnitud de su extensión y por todas las implicaciones, sociales, económicas y ambientales que involucra, puede comprometer seriamente el futuro de casi todos los países, incluido México.

De acuerdo con el grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, existen diferentes tipos de adaptación: preventiva y reactiva, privada y pública, autónoma y planificada. Se reconoce que la adaptación es un proceso de aprendizaje que requiere ser interdisciplinario, multidimensional y transversal, tomando en cuenta el conocimiento local y el papel de los individuos y las organizaciones de la sociedad civil. La implementación de acciones para la adaptación al cambio climático en México, al igual que en muchos otros países con diferentes grados de desarrollo económico, es reciente. En carrera de Técnico en Biotecnología, se imparten los módulos profesionales donde se trabajan diferentes metodologías de enseñanza - aprendizaje y una de ellas es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Aprendizaje Basado en Competencias. El Objetivo de esta investigación es el estudio y análisis sobre la mitigación y adaptación al cambio climático en México, es desarrollado durante el transcurso del curso y al final de semestre es expuesto frente a grupo.

## Justificación.

En el proceso de enseñar-aprender intervienen una amplia gama de funciones, como las cognitivas, lingüísticas, cerebrales motoras, memorísticas y prácticas. La asociación e interacción de estas funciones es lo que nos permite llegar al nivel conceptual, nivel que posibilita la abstracción, los razonamientos y los juicios. Además, se incluyen las habilidades y las actitudes como parte esencial de la formación de los estudiantes que muy posiblemente se conviertan en profesionales. Unas de ellas es el Aprendizaje Basado en Problemas bajo el esquema de competencias. Es una metodología que propone dar vuelta el enfoque tradicional con el que se maneja la educación, y comenzar a centrar el aprendizaje en el alumno, esta técnica resulta muy atractiva por su capacidad de formar profesionales más preparados y mejor equipados para enfrentar los desafíos y problemáticas que plantea el mundo laboral actual.

<sup>1</sup> Daniela Aguilar Ramírez. Estudiante del CECyTE Gto. Plantel Irapuato 1. [alumno.ira.daguilarr19@cecyteg.edu.mx](mailto:alumno.ira.daguilarr19@cecyteg.edu.mx) (corresponsal).

<sup>2</sup> Josué Alejandro López Zavala. Estudiante del CECyTE Guanajuato Plantel Irapuato 1.

<sup>3</sup> Irving Núñez González. Estudiante del CECyTE Guanajuato Plantel Irapuato 1.

<sup>4</sup> Miguel Ángel Solís Mireles. Estudiante del CECyTE Guanajuato Plantel Irapuato 1

<sup>5</sup> M.C. Dora María Reyes Ríos. Profesor del CECyTE Guanajuato Plantel Irapuato 1.

<sup>6</sup> Dr. Hugo Rosales Bravo. Jefe de Investigación y Extensión del CECyTE Guanajuato.

## Marco Teórico

Las competencias y los objetivos de aprendizaje.

Tomando en cuenta que el Aprendizaje Basado en Problemas conduce a la formación de habilidades y competencias. La competencia, es una capacidad general basada en el conocimiento, la experiencia, los valores y las disposiciones que una persona ha desarrollado a través de la implicación en las prácticas educativas. En esta metodología de trabajo, la estructuración del conocimiento se lleva a cabo a través de situaciones y problemas que permiten al estudiante alcanzar los objetivos de aprendizaje que se desprenden de las competencias profesionales.

El aprendizaje basado en la resolución de problemas, permite en los estudiantes una posición activa en el reto de encontrar la solución. Al estar implicados se les motiva a querer aprender, son más autónomos y más responsables. Lo realizan trabajando en equipo, buscando y recopilando información mientras el maestro tiene el papel de guiarlos. Además, un aspecto importante a nivel educativo es que este método favorece a motivarles a querer aprender, ya que cuando los alumnos encuentran la solución surgen otras incógnitas que querrán resolver. Aunado a las tecnologías como herramienta de enseñanza, los alumnos aprenderán a usar los dispositivos móviles y los ordenadores como medios idóneos para realizar una investigación. (Restrepo G., Bernardo. 2005).

El aprendizaje basado en problemas crea un ambiente de aprendizaje en el que el problema dirige el aprendizaje. Motiva a los alumnos a querer seguir aprendiendo, además, les enseña a ser autónomos, independientes y a tener pensamiento crítico entre otros muchos beneficios. Es una metodología que está dentro de las enseñanzas innovadoras que además de desarrollar su aprendizaje les enseña otras habilidades que le servirán en su vida. (Porres M, et al. 2006).

## El cambio climático

El cambio climático se refiere a “todo cambio que ocurre en el clima a través del tiempo resultado de la variabilidad natural o de las actividades humanas.” El calentamiento global, por su parte, es la manifestación más evidente del cambio climático y se refiere al incremento promedio de las temperaturas terrestres y marinas globales. El clima cambia naturalmente, los expertos señalan que existen claras evidencias de que el calentamiento del planeta registrado en los últimos 50 años puede ser atribuido a los efectos de las actividades humanas. (Velázquez de Castro G. F. 2005).

El “efecto invernadero” es el calentamiento que se produce cuando ciertos gases de la atmósfera de la Tierra retienen el calor. Estos gases dejan pasar la luz, pero mantienen el calor como las paredes de cristal de un invernadero. En primer lugar, la luz solar brilla en la superficie terrestre, donde es absorbida y, a continuación, vuelve a la atmósfera en forma de calor. En la atmósfera, los gases de invernadero retienen parte de este calor y el resto se escapa al espacio. Cuantos más gases de invernadero, más calor es retenido.

Cuando escuchamos hablar de problemas ambientales, frecuentemente pensamos que son otros los que los generan y, por lo tanto, que no está en nuestras manos la solución. Al parecer esto también ocurre con la emisión de los gases de efecto invernadero responsables del cambio climático. Es común que no asociemos las emisiones de estos gases con nuestras actividades diarias y menos aún que esto pueda contribuir al cambio climático. La generación de electricidad, el consumo de combustibles fósiles “como la gasolina y el diesel”, la producción del cemento para la construcción, la eliminación de la vegetación -que es conocida como cambio de uso del suelo-, así como la producción de los alimentos y de otros tantos bienes y servicios que consumimos a diario, generan una gran cantidad de gases de efecto invernadero. Esto quiere decir que también somos parte del problema.

Si sumas tus emisiones con las de tu familia, vecinos, y el resto de los mexicanos, así como las que se producen en las empresas, escuelas, industrias, casas y oficinas del país, podrías obtener el total de GEI de fuentes antropogénicas generado en México. Si tuvieras estos mismos datos para todos los países y se sumaran, se podría conocer las emisiones de todo el mundo. En la tabla N° 1. Se presentan los impactos del cambio climático en un futuro por región.

NORTEAMÉRICA	POLOS	LATINOAMÉRICA
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las olas de calor podrían ser más frecuentes.</li> <li>Se reducirían los bancos de nieve en las zonas montañosas, intensificándose la competencia por agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de superficie y profundidad de los glaciares polares.</li> <li>Impactos en los ecosistemas naturales, con la posible invasión de especies desde otros ecosistemas.</li> <li>Afectaciones al modo de vida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un número importante de especies podría extinguirse en las regiones tropicales.</li> <li>El abasto de agua para uso humano, agrícola y para la generación de</li> </ul>

	tradicional de las comunidades indígenas. • Olas de calor más frecuentes en ciudades.	electricidad podrían afectarse notablemente. • Bajan los rendimientos de cultivos y de la producción pecuaria.
ÁFRICA • Para 2020, entre 75 y 250 millones de personas vivirían en condiciones de estrés hídrico. • Para 2020, la producción agrícola y el acceso a alimentos estarían seriamente amenazados. • Para 2080, las tierras áridas y semiáridas podrían aumentar entre 5 y 8%.	EUROPA • Mayor riesgo de crecidas de ríos en el interior y riesgo de inundaciones en las costas. • Pérdida de glaciares en montañas y reducción de la disponibilidad de agua. • Pérdida significativa de biodiversidad. • Olas de calor más frecuentes en ciudades.	OCEANÍA • Pérdida significativa de biodiversidad, principalmente en la Gran Barrera de Coral. • Para 2030, agravamiento de los problemas de escasez de agua, sequías e incendios. • Para 2050, mayores riesgos en zonas costeras por el aumento del nivel del mar e intensidad y frecuencia de tormentas.
ASIA • Las áreas altamente pobladas de las costas y los deltas de ríos podrían sufrir de inundaciones por el incremento del nivel del mar. • La mortalidad por enfermedades infecciosas asociadas a la calidad del agua podrían incrementarse en el este, sur y sureste de la región. • La disponibilidad de agua podría reducirse en las grandes cuencas fluviales para 2050.		

Tabla N° 1. Impactos del cambio climático en el futuro por región.

#### En México

A la fecha se han realizado algunos estudios con la intención de conocer nuestra vulnerabilidad ante el cambio climático global. Los expertos han previsto que la temperatura promedio de México en el año 2020 podría ser entre 1.5 y 2.5°C mayor que la actual y llegaría hasta los 2 y 4°C para el año 2080, con variaciones regionales: la región norte sería la que registre los mayores incrementos en la temperatura. Junto con la temperatura del aire, la de los mares nacionales también será mayor en el futuro: en el Caribe, Golfo de México y Pacífico podría aumentar entre 1 y 2°C a partir del año 2020. Como consecuencia, es muy probable que los huracanes aumenten en intensidad y, con ello, sus efectos sobre las poblaciones humanas y los ecosistemas cercanos a las costas.

#### Materiales y Métodos

Para el desarrollo de este artículo se realizó una revisión bibliográfica narrativa con búsqueda sistemática en diferentes bases de datos, páginas web sobre la mitigación y adaptación al cambio climático en México. Para la realización de la investigación se formaron equipos de 4 a 5 integrantes, se entregó un protocolo a los estudiantes que fueron desarrollando durante el curso, para ello se realizó una investigación, tras la obtención de resultados derivados de la búsqueda se seleccionaron aquellos documentos que bien por su título o resumen tenía relación con el tema objeto de estudio, ya que fueron temas de mucha importancia y de utilidad necesaria.

El trabajo se realizó en el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Guanajuato CECyTE Guanajuato, Plantel Irapuato 1. En el Modulo Manejo de Residuos sólidos y líquidos orgánicos. En este se abordan diferentes metodologías de enseñanza - aprendizaje para trabajar con las competencias y los problemas que se presentan en el área ambiental, se usó el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Aprendizaje Basado en Competencias, el cual, al final del curso es presentado frente a grupo.

#### Resultados y Discusión

Gases efecto invernadero GEI. De éstos, los que tienen impacto en la temperatura son los llamados gases de efecto invernadero (GEI); que son principalmente el bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), ozono (O<sub>3</sub>) y el vapor de agua. Estos gases dejan pasar la luz solar, la cual alcanza la superficie terrestre y marina y se transforma en calor, es decir, en radiación infrarroja. Una parte de esa radiación se queda en los mares y los continentes y otra es reemitida nuevamente hacia la atmósfera. Es entonces cuando los gases de efecto invernadero detienen parte de esa radiación infrarroja.

Emissiones mundiales. En el mundo, la emisión de CO<sub>2</sub> se ha incrementado a la par del consumo de combustibles fósiles. Este incremento no ha sido pequeño: entre 1971 y el año 2005, la emisión mundial derivada del consumo de combustibles fósiles aumentó alrededor de 90%; en este último año se emitieron en el mundo 27 mil millones de toneladas de CO<sub>2</sub>. Para que te des una idea de lo que esto significa, te diremos que la emisión mundial de CO<sub>2</sub> en 2005 equivale a unas 4 mil 500 veces el peso de la Pirámide de Keops, la más grande de las pirámides de Egipto.

#### Formas de prevenir el cambio climático

1. Apagar las luces. Incluso si lo haces durante unos segundos, ahorras más energía de la que se necesita para encender la luz. A partir de ahora, apaga siempre las luces de las habitaciones que no se estén usando.
2. Cambiar las bombillas viejas por bombillas LED o de bajo consumo. Esta medida ayudará a salvar el medio ambiente y ahorrará costes de energía.
3. Desconectar aparatos electrónicos, como televisores u ordenadores, cuando no los estés usando. La mayoría de estos aparatos siguen consumiendo energía incluso cuando están apagados.
4. Reducir residuos. Para ello será necesario utilizar botellas o tazas reutilizables en lugar de recipientes de un solo uso.
5. Evitar los baños. Esta medida y reducir los minutos de ducha, ahorrará una gran cantidad de agua todos los días.
6. Reducir el consumo de carne. Necesitamos iniciar un cambio hacia dietas basadas en vegetales, ya que la producción y distribución de carne tiene un impacto perjudicial en las emisiones de gases de efecto invernadero.
7. Comprar productos locales y de temporada. Estos son más respetuosos con el medio ambiente.
8. Llevar tu propia bolsa cuando compres para evitar usar bolsas de plástico.
9. Reciclar productos usados de papel, plástico, vidrio y aluminio para evitar que los vertederos crezcan.
10. En la medida de lo posible, elige el transporte público o la bicicleta en lugar de ir en coche y así contribuirás a reducir emisiones.

El problema ambiental sobre el calentamiento global se trabajó con la estrategia de enseñanza aprendizaje del ABP, al final del curso se entregó el documento, que incluía las partes esenciales del proyecto académico, también se desarrollaron y trabajaron las siguientes competencias genéricas y los atributos que expresan el perfil del egreso de la Educación Media Superior del Sistema Nacional de Bachillerato (SNB):

5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
  - 5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
  - 5.2. Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.
  - 5.6. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
  - 6.4. Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.

#### **Aprende de forma autónoma**

7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
  - 7.1 Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.
  - 7.2 Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.

#### **Trabaja en forma colaborativa**

8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
  - 8.1. Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
  - 8.2. Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
  - 8.3. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo

### Conclusiones

1. La mejor alternativa económica para enfrentar el cambio climático consiste en mitigar, es decir, reducir las emisiones de GEI a la atmósfera, en cuanto a las acciones que podemos tomar es básicamente, pequeños cambios en nuestra conducta que no afectan significativamente nuestra calidad de vida.
2. Aprendizaje Basado en Problemas conduce a la formación de habilidades y competencias en el permite al alumno aprender a aprender, estimula la autoestima, la colaboración y las habilidades sociales entre otras habilidades y destrezas.
3. El Aprendizaje Basado en Problemas generó en el alumno autonomía y responsabilidad mientras trabajaban en equipo o individual. Además, al realizar la búsqueda de información tomaron decisiones para la selección de ella, se fomentó la capacidad de análisis, y aprendieron a detectar las necesidades que fueron surgiendo al resolver los objetivos que se les asignaron en el protocolo.

### Referencias

1. Organización Mundial de la Salud. Cambio climático y salud humana. Cambios ambientales mundiales. Ginebra: OMS; 2013 [citado 30 Abr 2014].
2. Porres M, Sola C, Gentil R, Epstein L, Lapuente G, Limón S, et al. (2006). Aprendizaje Basado en Problemas. De la teoría a la práctica. Sevilla: Trillas.
3. Restrepo G., Bernardo. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria Educación y Educadores, vol. 8, 9-19 Universidad de La Sabana Cundinamarca, Colombia.
1. Velázquez de Castro González F. Cambio climático y Protocolo de Kioto. Ciencia y estrategias: Compromisos para España. Rev Esp Salud Publica. 2005 [citado 29 Abr 2014]; 79(2): 191-201.
2. <https://selectra.es/energia/noticias/actualidad/10-acciones-paracombatir-el-cambio-climatico>
3. <https://cambioclimatico.gob.mx/que-es-el-cambio-climatico>
4. <https://blog.oxfamintermon.org/causas-del-cambio-climatico-calentamiento-global/>
5. <https://www.google.com.mx/amp/s/www.responsabilidadsocial.net/cale-ntamiento-global-que-es-definicion-causas-consecuencias-y-combate/> <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-el-calentamiento-global/>
6. <https://www.google.com.mx/amp/s/www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/que-es-el-calentamiento-global/amp>  
<https://news.un.org/es/story/2021/08/1495262>
7. <https://www.iberdrola.com/medio-ambiente/consecuencias-efectoinvernaderohttp://www.ccpy.gob.mx/cambio-climatico/gases-efectoinvernadero.php>
8. <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero>
9. <https://www.aquariumlanzarote.com/es/novedades-acuario-lanzarote/171el-deshielo-de-los-polos>
10. [https://www.dw.com/es/el-deshielo-de-los-glaciares-se-acelera-desde-el-2000-alerta-un-estudio/a57367412#:~:text=Los%20glaciares%20del%20mundo%20se,2021\)%20en%20la%20revista%20Nat%20ure.](https://www.dw.com/es/el-deshielo-de-los-glaciares-se-acelera-desde-el-2000-alerta-un-estudio/a57367412#:~:text=Los%20glaciares%20del%20mundo%20se,2021)%20en%20la%20revista%20Nat%20ure.)
11. <https://www.iberdrola.com/medio-ambiente/derretimiento-glaciarescausas-efectos-soluciones>
12. <https://selectra.es/energia/noticias/actualidad/10-acciones-para-combatirel-cambio-climatico>
13. <https://www.fundacionaquae.org/diez-consejos-luchar-cambio-climatico/>

# Uso de la Metodología HAZOP para el Análisis de Riesgo en Estaciones de Almacenamiento de Combustibles de Aviación

Karen Vianey Aguilar Rodríguez<sup>1</sup>, Salvador Sosa Reyes<sup>2</sup> y María Teresa Cadenas González<sup>3</sup>

**Resumen**— El artículo tiene como propósito analizar la importancia de la metodología HAZOP en el Análisis de Riesgo para el Sector Hidrocarburos, dado que este método es una herramienta valiosa para la identificación, análisis y evaluación de riesgos, con la finalidad de eliminar o atenuar los propios, así como limitar sus consecuencias. La intención principal de este análisis es determinar desviaciones potenciales a la intención de diseño original y que puedan desencadenar impactos a receptores de riesgo de interés como personas, población, medio ambiente, entre otros, esta técnica se puede aplicar indistintamente a todo tipo de instalaciones ya sean nuevas, existentes o en casos de rehabilitaciones. Garantizar la seguridad del proceso en una instalación depende en gran medida de la metodología de identificación y de una eficaz evaluación de riesgos, seleccionar la metodología de análisis de riesgos es una decisión crítica pues de ella depende el logro de resultados para tomar acciones que contribuirán a reducir los riesgos a un nivel tolerable y aceptable.

**Palabras clave**— Análisis de riesgo, HAZOP, Causas, Consecuencias.

## Introducción

Las actividades de manejo de combustibles se desarrollan en escenarios que involucran diversidad de peligros y riesgos. Estos radican en el tipo de materiales y capacidad de los equipos que se utilicen, así como en su complejidad para manejar y operar los mismos y el grado de instrucción para la adecuada manipulación de estos. Es importante resaltar que este tipo de riesgos y eventos peligrosos pueden generar pérdidas materiales considerables y humanas, afectando la eficiencia y seguridad de la instalación. Los puntos de riesgo de cualquier instalación se enfocan a todas aquellas áreas de operación que en un momento dado pueden causar daño al personal, a las instalaciones o al ambiente, ya sea mediante explosión, incendio o toxicidad.

El análisis de riesgos se emplea para identificar los peligros y amenazas del proyecto y/o instalación, considerando las sustancias peligrosas, condiciones operativas y los posibles peligros, así como las salvaguardas, medidas de seguridad y protecciones consideradas para cada una de las áreas que conforman la instalación, HAZOP es una técnica cualitativa para identificar riesgos, permite un análisis más sistemático de las desviaciones de proceso que pueden producirse, sus causas y defensas contra las mismas. Si estas son significativas y las salvaguardas son inadecuadas o insuficientes, se deben recomendar acciones para reducir el riesgo. Los resultados deben ser una lista que contenga los hallazgos representativos donde se identifican los riesgos del proceso, las desviaciones operativas, las causas, las consecuencias, las salvaguardas y las recomendaciones.

En México, algunas de las Instalaciones de almacenamiento de combustibles de aviación han registrado eventos de riesgo ocurridos, en el cuadro 1, se resumen datos de accidentes e incidentes de los últimos diez años, los datos fueron recopilados de notas periodísticas y revistas electrónicas.

Cuadro 1. Accidentes e Incidentes ocurridos en la operación de EC en México.

Año	Ciudad	Instalación	Sustancia involucrada	Evento	Nivel de afectación
2018	CDMX	Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México	Turbosina	Fuga	13 operaciones de salida
2016	CDMX	Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México	Turbosina	Volcadura de pipa	No se reportaron daños
2012	Guadalajara	Aeropuerto Internacional de Guadalajara	Turbosina	Derrame	Operaciones en paro durante una hora.

<sup>1</sup>La Ing. Karen Vianey Aguilar Rodríguez es Estudiante del Posgrado en el Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ, AC). [karen.aguilar@ciateq.mx](mailto:karen.aguilar@ciateq.mx) (autor correspondiente).

<sup>2</sup>El M.A. Salvador Sosa Reyes es Líder de especialidad en la Dirección de Sistemas Mecánicos en el Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ, AC). [ssosa@ciateq.mx](mailto:ssosa@ciateq.mx)

<sup>3</sup>La M. en C. María Teresa Cadenas González es Investigadora en el departamento de Procesos en la Dirección de Ingeniería y Construcción de Plantas en el Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ, AC). [teresa.cadena@ciateq.mx](mailto:teresa.cadena@ciateq.mx)

Año	Ciudad	Instalación	Sustancia involucrada	Evento	Nivel de afectación
2010	CDMX	Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México	Turbosina	Derrame	Daños en la carpeta de la posición 11 costo de más de 2 millones de pesos.

Fuente: <https://www.transponder1200.com/fuga-turbosina-causa-demoras-de-vuelos-en-el-aeropuerto-de-ciudad-de-mexico/>  
<https://www.informador.mx/Jalisco/Derrame-de-turbosina-en-aeropuerto-de-Guadalajara-provoca-alarma-20120810-0111.html>,  
<https://www.jornada.com.mx/2011/08/08/politica/021n1pol>,  
<https://www.publimetro.com.mx/mx/ciudad/2016/04/25/vuelca-pipa-turbosina-aicm.html>

### Descripción del Método

Los factores y criterios involucrados para seleccionar la metodología de análisis de riesgo, en referencia a las condiciones, parámetros y características del sistema o instalación en evaluación son las siguientes: motivo del estudio (primer estudio); tipo de resultado requerido (lista de problemas, accidentes y lista de acciones); información que se tiene del proceso (experiencia similar, diagramas de la instalación, historial operativo “en instalaciones similares”); características del problema (operación simple, proceso mecánico, operación continua, peligro de inflamabilidad y explosividad, situación falla aislada, accidentes proceso fuera de control); riesgo percibido y antecedentes (amplia experiencia, historial de accidentes, riesgo percibido medio) y selección de la técnica.

Para la identificación, evaluación y análisis de riesgos del proceso de una Estación de combustibles de aviación se considera la aplicación de las siguientes etapas (Figura 1).

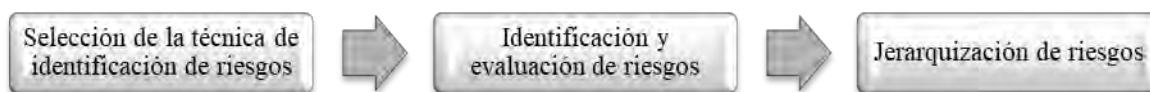


Figura 1. Etapas aplicadas para evaluación y AR en EC.

#### Selección de la técnica de Identificación de riesgos

Para seleccionar la metodología adecuada en la elaboración del análisis de riesgo se utilizaron los documentos: Guidelines for Hazard Evaluation Procedures (2008) y Guía para la Elaboración del Análisis de Riesgo para el Sector Hidrocarburos (ASEA, 2020). De acuerdo con la Guía ASEA, la metodología más adecuada para la elaboración del análisis de riesgo es aquella que identifique y evalúe de manera exhaustiva, sistemática, metodológica y consistente cada una de las áreas que conforman el proceso mediante el empleo de una o varias metodologías, las cuales se aplicarán como se establece en las normas o estándares internacionales y bibliografía especializada acorde a la etapa de desarrollo del proyecto (diseño, construcción, operación, cierre, desmantelamiento y abandono) y al tipo de proyecto (almacenamiento, suministro, exploración, etc.) y donde se determinen las acciones y/o recomendaciones que se implementarán para lograr un nivel de riesgo tolerable.

Las metodologías de identificación y evaluación de riesgos más representativas en la industria de procesos químicos son las siguientes (Autor, año)

1. Análisis Preliminar de Riesgo, *Preliminary Hazard Analysis* (PHA)
2. Revisión de Seguridad, *Safety Review* (SR)
3. Ponderación Relativa, *Relative Ranking* (RR)
4. Análisis de Lista de verificación, *Checklist Analysis* (CL)
5. Análisis que pasa sí, *What if Analysis* (WI)
6. Análisis Que pasa sí/Lista de verificación, *What if/Check list* (WI/CL)
7. Estudio de análisis de riesgo y operabilidad, *Hazard and Operability Study* (HazOp)
8. Análisis de modo de falla y sus efectos, *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA)
9. Análisis de árbol de fallas, *Fault Tree Analysis* (FT)
10. Análisis de árbol de eventos, *Event Tree Analysis* (ET)
11. Análisis Causa-Consecuencia, *Cause Consequence Analysis* (CCA)
12. Análisis de confiabilidad humana, *Human Reliability Analysis* (HRA)



*Metodología de identificación de riesgos: HAZOP (Hazard and Operability).*

En principal objetivo de esta metodología es identificar los potenciales riesgos en las instalaciones y evaluar los problemas de operabilidad. Aunque la identificación de riesgos es el objetivo principal del método, los problemas de operabilidad deben ser revelados cuando éstos tienen impacto negativo en la rentabilidad de la instalación o conducen también a riesgos.[Pablo Freedman, TECNA S.A]

La metodología HAZOP básicamente consiste en: dividir las instalaciones en nodos y representarlos en diagramas de flujo o diagrama de tuberías e instrumentación; describir la intención de diseño (operación normal, límites y condiciones de seguridad según diseño) de las diferentes secciones definidas; determinar las causas y consecuencias posibles de las desviaciones postuladas y significativas; evaluar la prevención de las causas de las desviaciones, mitigación de las consecuencias; propuestas de mejoras de diseño, procedimientos y preparación del personal, para la prevención de las desviaciones y la mitigación de sus consecuencias (Figura 2).

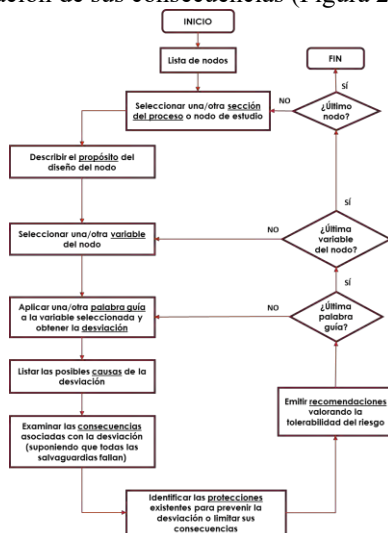


Figura 1. Protocolo general de la metodología de Análisis HAZOP.  
Fuente: Elaborado por autor, modificado de *Guidelines for Hazard Evaluation Procedures*.

El análisis de HAZOP se basa en identificar principalmente cuatro elementos: la causa que da origen a la desviación y que puede ser básicamente por error humano, por falla de los equipos o proceso o falla externa, las consecuencias resultantes de esa causa, las salvaguardas identificadas para mitigar o atender la consecuencia y las recomendaciones a implementarse para mitigar, eliminar o administrar el riesgo, todo esto analizando metodológicamente el proceso, la ubicación de los equipos, las áreas que involucren personal, las actividades operativas (de rutina o no) y todos los factores externos que pudieran dar paso a situaciones riesgosas.

**Caso de estudio: Estación de almacenamiento de combustibles de aviación.**

*Identificación y evaluación de riesgos*

Para el caso de estudio, se analizaron las etapas más representativas y de interés del proceso, en este caso es el almacenamiento de combustible. Para determinar los riesgos que se pueden presentar, se analizó la información proporcionada y los procesos de instalaciones similares, en la que se identificaron riesgos potenciales asociados con el concepto, diseño, construcción, operación y mantenimiento considerando las mejores prácticas y estándares nacionales e internacionales de ingeniería, y en su caso, la aplicación hasta donde sea posible del diseño inherentemente seguro.

Del análisis de identificación de riesgos se obtuvieron las consecuencias, las cuales se evaluaron de acuerdo con los nodos y se determinó el nivel de riesgo a: personal, población, medio ambiente, instalaciones y producción. Mediante la aplicación de la metodología HAZOP se identifica el escenario de mayor riesgo:

**Nodo 1. Almacenamiento de combustibles.**

- Incremento de nivel en tanque de almacenamiento de combustible por error humano que ocasiona derrame de combustible.
- Derrame de combustible por válvulas de drenados del tanque de almacenamiento abiertas.

*Jerarquización de riesgos.*

En esta etapa, se evaluaron los riesgos identificados con base en características de frecuencia y severidad de las consecuencias para determinar el grado de riesgo de cada causa y desviación analizada. De acuerdo con el grado de riesgo resultante de la aplicación de las matrices se determinó el tipo de riesgo, con la cual se asigna la prioridad de las acciones recomendadas. Esta técnica, a veces llamada semi cuantitativa, requiere estimar el orden de magnitud de la frecuencia y de la consecuencia de los eventos. Se empleó una matriz de riesgos en la cual se agruparon todas las posibles combinaciones para los criterios establecidos (categorías de frecuencias y de consecuencias) para evaluar todos los aspectos relacionados con las actividades dentro de la instalación (Figura 2).

Matriz de riesgo						
Consecuencia			Frecuencia			
Personas	Activos	Medio ambiente	1. El evento no ha ocurrido en los últimos 10 años	2. El evento ha ocurrido alguna vez en un periodo $\geq 5$ y 10 años	3. El evento ha ocurrido alguna vez en un periodo $\geq 3$ y 5 años	4. El evento ha ocurrido alguna vez, durante los últimos 2 años
4. Una o más fatalidades.	4. Daño a las instalaciones y producción; se restablece en más de una semana.	4. Impacto al medio ambiente externo	A 4	A 8	A 12	A 16
3. Lesiones no reversibles.	3. Daño a las instalaciones y producción; se restablece entre 1 y 5 días.	3. Impacto al medio ambiente interno, afecta a más de un área interna.	B 3	B 6	A 9	A 12
2. Lesiones reversibles con incapacidades y tratamiento médico.	2. Daño a las instalaciones y producción; se restablece en un día o menos.	2. Impacto al medio ambiente interno, solo impacta al área donde se genera.	C 2	B 4	B 6	A 8
1. Sin lesión.	1. La continuidad operativa no se pierde.	1. Las consecuencias serían menores a cualquiera de las anteriores	C 1	C 2	B 3	A 4

Figura 2. Matriz de riesgos de frecuencia y consecuencia.  
Fuente: Elaborado por autor, modificado de *NOM-006-ASEA-2017*.

**Comentarios Finales**

*Resumen de resultados*

Las causas y consecuencias documentadas se categorizan asignándoles un valor de consecuencia y un valor de frecuencia obteniéndose con eso el Nivel de riesgo, en el cuadro 2 se muestra el nivel de riesgo identificado para cada escenario, los cuales de acuerdo a la matriz de frecuencias y consecuencias se clasifican en tres categorías: “A. NO TOLERABLE”, “B. ALARP” y “C: TOLERABLE”, si los riesgos identificados son No tolerable o ALARP se deberán tomar acciones inmediatamente realizando recomendaciones en donde se requiera reducir el riesgo a un punto tolerable o aceptable con controles, y con la finalidad de implementarse las recomendaciones se debe asignar un responsable a las mismas.

Una vez realizada la identificación y evaluación de riesgos del proyecto, se documentan el total posibles escenarios o consecuencias, sin considerar las protecciones existentes, es decir, riesgo actual, y una vez consideradas las protecciones y salvaguardas efectivas, se reevalúan los escenarios obteniendo el riesgo residual, cabe mencionar que las consecuencias pueden ser las mismas, sin embargo, se consideran causas diferentes evaluadas en cada nodo.

Los riesgos obtenidos con un nivel de riesgo tipo “B”, están en el orden de los estándares y son aceptables siempre que se mantengan en forma efectiva todas las medidas de seguridad implementadas para la prevención y/o mitigación de los mismos.

Las medidas y recomendaciones consideradas son un elemento resultante de suma importancia derivado que mediante este se reduce la frecuencia de los escenarios de riesgo identificados, de igual manera estas medidas ayudan a prevenir, mitigar, controlar y administrar los riesgos.

Cuadro 2. Jerarquización de riesgos.

Nodo	Desviación	Causa	Consecuencia	Salvaguarda	Nivel de riesgo: Personas	Nivel de riesgo: Activos	Nivel de riesgo: Medio ambiente	Recomendación
1	Mas nivel	Error humano	Sobrellenado tanque de almacenamiento ocasionando	Dique de contención	3	6	6	Instalar alarma por alto nivel en tanque

			derrame de combustible					
1	Más nivel	Válvulas de drenado abiertas	Derrame de combustible	Dique de contención	3	6	6	Instalar candado y cadena para bloqueo de válvulas

Fuente: Elaborado por autor, del caso de estudio.

Para determinar los niveles de riesgo es importante definir la consecuencia y frecuencia de cada escenario; la frecuencia califica la causa, es decir, que tan frecuente se presenta inicialmente el escenario de riesgo y la consecuencia ve el impacto que tiene en el escenario de riesgo. Aplicado esto a nuestro caso de estudio para el escenario 1 el nivel de riesgo a personas es 3 y es resultado de una consecuencia 1 sin lesión a personas y frecuencia 3, esto sugiere que el evento ha ocurrido alguna vez en un periodo entre 3 y 5 años; así para el nivel de riesgo a activos es 6 es el resultado de una consecuencia 2 daño a las instalaciones y producción, se restablece en un día o menos y frecuencia 3 el evento ha ocurrido alguna vez en un periodo entre 3 y 5 años; y el nivel de riesgo a medio ambiente es 6 resultado de una consecuencia 2 impacto al medio ambiente interno solo impacta al área donde se genera y frecuencia 3 el evento ha ocurrido alguna vez en un periodo entre 3 y 5 años.

Estos resultados muestran la importancia en todas las secuencias de accidente de la falla o distracción de los operadores, por lo que debe ser obligatorio un plan de capacitación el personal de las plantas. La planificación de las acciones de mantenimiento de la instalación debe tener en cuenta tanto los resultados generales de la evaluación de riesgos y los resultados del análisis de sensibilidad.

Nuestros resultados pueden compararse con los reportados por Massimo et al., (2013) obtuvieron una probabilidad del sobrellenado de tanques de almacenamiento de petrolíferos fue de 3.8E-04. Mientras que Fuentes-Bargues et al., (2017) reportaron una frecuencia de falla menor para este escenario de 0.00242 (2.8E-03).

Todos los accidentes se pueden prevenir mientras las instalaciones, procesos y actividades se desarrollen con criterios de seguridad industrial, seguridad operativa y de protección al ambiente, las frecuencias identificadas para el escenario de mayor riesgo.

Para que el nivel de riesgo del proyecto, sea RIESGO ACEPTABLE, es primordial y necesario dar cumplimiento a todas y cada una de las recomendaciones derivadas del Análisis de Riesgo de Proceso, no solamente a las provenientes de las sesiones multidisciplinarias sino también las que son producto de análisis complementarios y recomendaciones generales con la finalidad de que los riesgos identificados inherentes a la operación sean administrados por la administración o personal encargado de tomar decisiones con respecto a la implementación de las recomendaciones resultantes.

### Conclusiones

El diseño de una instalación nunca puede ser absolutamente seguro, completamente a prueba de errores humanos, la complejidad de las operaciones desarrolladas, la diferentes condiciones de operación y el siempre posible acontecimiento de un fallo no previsto, son factores que hacen de la correcta operación un factor tan importante como el diseño inicial.

Dado que no se puede asegurar que una instalación bien diseñada con la mejor tecnología existente no pueda sufrir un accidente grave debido a un fallo de comunicación, a una operación de arranque realizada de manera incorrecta, a un control insuficiente sobre las modificaciones o procedimientos de mantenimientos inadecuados o postergados, en el análisis se identifica la importancia de la metodología HAZOP en el análisis de riesgo, se puede denotar que los tipos, numero de peligros y efectos evaluados es proporcional al esfuerzo requerido para realizar una evaluación de peligros.

Con la metodología HAZOP aplicada al análisis de riesgos para el sector hidrocarburos se crea un punto de vista de la seguridad más claro que permite generar buenas medidas útiles para mitigar, eliminar o administrar los riesgos y a su vez permite mejorar el conocimiento del proceso.

Los resultados del análisis tienen impacto en función de la etapa en que se encuentra el proyecto, puesto que permite la identificación en cada porción del proceso para realizar las recomendaciones que podrán dar solución y coadyuvar a reducir los riesgos a un nivel tolerable y aceptable.

Resulta indispensable dar cumplimiento a las buenas prácticas de ingeniería para la seguridad y control del proceso, así como los aspectos de programación de mantenimientos de la instalación, reforzando los mecanismos de control

que garanticen las actividades a desempeñar y su correcto desempeño; lo cual repercutirá en la disminución de la presencia de eventos no deseados y en el control del riesgo inherente de este tipo de instalaciones

El uso de la metodología HAZOP permite: Identificación de peligros de forma general y detallada, Llegar a las consecuencias de riesgo de interés, Indicar recomendaciones para escenarios de alto riesgo, Indicar las condiciones de operación del nodo analizado considerando las salvaguardas y sistemas de seguridad, Emitir recomendaciones específicas para eliminar la causa y/o mitigar la consecuencia, Jerarquizar los riesgos con matrices de riesgo para cada receptor de interés, Uso de la documentación clara y concisa del proyecto.

### Referencias

ASEA. Guía para la elaboración del Análisis de Riesgo para el Sector Hidrocarburos. 2020

NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM-006-ASEA-2017. Especificaciones y criterios técnicos de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para el diseño, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento de las instalaciones terrestres de almacenamiento de petrolíferos y petróleo, excepto para gas licuado de petróleo.

Fuentes-Bargues, J., González-Cruz, M., González-Gaya, C., & Baixauli-Pérez, M. "Risk Analysis of a Fuel Storage Terminal Using HAZOP and FTA". International Journal of Environmental Research and Public Health, 14(7), 705. MDPI AG. 2017. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph14070705>

Guidelines for Hazard Evaluation Procedures. Center for Chemical Process Safety, AIChE, 3ra edition. 2008

Massimo Guarascio, Lombardi Mara y Massi Federica. "Risk Analysis in Handling and Storage of Petroleum Products" American Journal of Applied Sciences 10 (9): 965-978. 2013

### Notas Biográficas

La Ing. Karen Vianey Aguilar Rodríguez es Coordinadora de Sistemas de Seguridad y Ambiental en la Dirección de Ingeniería y Construcción de Plantas en el Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ, AC). Este autor es estudiante del programa Dirección y Gestión de Proyectos de Ingeniería en el Posgrado CIATEQ A.C. en la Ciudad de Querétaro, Qro, México.

El M.A. Salvador Sosa Reyes es Líder de especialidad en la Dirección de Sistemas Mecánicos en el Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ, AC). Es asesor y catedrático en el programa de Dirección y Gestión de Proyectos de Ingeniería en la Dirección de Posgrado de CIATEQ, AC.

La M. en C. María Teresa Cadenas González es Investigadora en el departamento de Procesos en la Dirección de Ingeniería y Construcción de Plantas en el Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ, AC) Unidad Tabasco. Ha publicado artículos de divulgación e investigación científica y 1 capítulo de libro en revistas indexadas y con arbitraje a nivel Nacional. Asesor de proyectos Ganadores: Expo-ciencias Nacional y Estatal, Encuentro de Jóvenes hacia la investigación del CONACYT, Concurso Estatal de Innovando Energía que organiza la SEDENER, en el área de Biomasa y Energía Solar. Y ha formado recursos humanos: 18 direcciones de tesis de Licenciatura y 2 como co-director de maestría.

## Actividad Antibacteriana de la Fracción Alcaloidal Presente en el Extracto Acuoso de *Argemone mexicana*

Dra. María Gabriela Alcántara López<sup>1</sup>, Dr. Omar David Muñoz Muñiz<sup>2\*</sup>, Q.F.B. David Armando Argüello Velasco<sup>3</sup>, Dra. Nieves del Socorro Martínez Cruz<sup>4</sup>, Dra. Maribel Vázquez Hernández<sup>5</sup>,  
M.C. Gabriel Arturo Soto Ojeda<sup>6</sup>, M.C. Marcos Fernando Ocaña Sánchez<sup>7</sup>

**Resumen**—*Argemone mexicana* (familia Papaveraceae) es una planta herbácea nativa de México que tiene efecto antimicrobiano contra bacterias Gram positivas y negativas; sin embargo, poco se conoce sobre las familias de metabolitos responsables de dicha actividad. El objetivo del trabajo fue determinar la actividad antibacteriana de la fracción alcaloidal del extracto acuoso de esta planta. Para tal efecto, se cuantificó el contenido de alcaloides provenientes del fraccionamiento del extracto acuoso para vincularlo con la actividad antibacteriana, la cual se determinó con la técnica de difusión en disco y se ensayaron con las bacterias Gram positivas *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis* y, las Gram negativas *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris* y *Pseudomonas aeruginosa*; el cloranfenicol y ciprofloxacino fueron los controles farmacológicos. La fracción alcaloidal tuvo actividad antibacteriana únicamente contra *P. aeruginosa* y *P. vulgaris*, por lo que se concluye que los alcaloides presentes en *Argemone mexicana* están directamente relacionados con su capacidad antimicrobiana.

**Palabras clave**—*Argemone mexicana*, alcaloides, actividad antibacteriana, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*.

### Introducción

Las plantas producen una gran variedad de compuestos orgánicos como son los metabolitos primarios y secundarios; los primeros son esenciales para su desarrollo, destacando la presencia de fitoesteroles, nucleótidos, aminoácidos y ácidos grasos (Croteau *et al.*, 2000) y, los metabolitos secundarios poseen diversos beneficios, entre los que destacan las propiedades antimicrobianas contra microorganismos patógenos y de descomposición. Los principales grupos de compuestos a los que se les han atribuido la actividad antibacteriana son los fenoles, ácidos fenólicos, quinonas, saponinas, flavonoides, taninos, cumarinas, terpenoides y alcaloides (Gyawali e Ibrahim, 2014). Algunos metabolitos de tipo alcaloide están presentes en *Argemone mexicana* (Brahmachari *et al.*, 2013), conocida también como cardosanto (Carmona *et al.*, 2008).

*Argemone mexicana* es utilizada para el tratamiento de glaucoma, hidropesía (Hakim, 1954), dolor e inflamación de los riñones, infección en vías urinarias y tumores, entre otros (Carmona *et al.*, 2008). La presencia de diversos alcaloides de tipo bencilisoquinolínicos podría explicar algunas de las propiedades biológicas que se le atribuyen, entre ellas, la actividad antibacteriana de varios extractos (acuoso, metanólico, hexánico, clorofórmico, etanólico y de acetato de etilo) de hojas, tallos y semillas de esta planta, teniendo efectividad contra algunas cepas como *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens* y *Salmonella typhimurium* (Bhattacharjee *et al.*, 2006; Rahman *et al.*, 2009; Bhattacharjee *et al.*, 2010). También se ha reportado que el extracto acuoso y etanólico tiene actividad

<sup>1</sup> Dra. María Gabriela Alcántara López. Laboratorio de Farmacología Experimental (LABFEX)-Facultad de Química Farmacéutica Biológica. [gaalcantara@uv.mx](mailto:gaalcantara@uv.mx)

<sup>2</sup> Dr. Omar David Muñoz Muñiz. Laboratorio de Química Biológica (LQB)-Instituto de Química Aplicada (IQA), Autor correspondiente: [omunoz@uv.mx](mailto:omunoz@uv.mx)

<sup>3</sup> Q.F.B. David Armando Argüello Velasco. Laboratorio de Farmacología Experimental (LABFEX)-Facultad de Química Farmacéutica Biológica. [david\\_arve23@hotmail.com](mailto:david_arve23@hotmail.com)

<sup>4</sup> Dra. Nieves del Socorro Martínez Cruz. Laboratorio de Farmacología Experimental (LABFEX)-Facultad de Química Farmacéutica Biológica. [nimartinez@uv.mx](mailto:nimartinez@uv.mx)

<sup>5</sup> Dra. Maribel Vázquez Hernández. Laboratorio de Química Biológica (LQB)-Instituto de Química Aplicada (IQA). [marivazquez@uv.mx](mailto:marivazquez@uv.mx)

<sup>6</sup> M.C. Gabriel Arturo Soto Ojeda. Centro Químico Biológico de Investigación y Servicios (CQBIS)-Facultad de Química Farmacéutica Biológica. [gsoto@uv.mx](mailto:gsoto@uv.mx)

<sup>7</sup> M.C. Marcos Fernando Ocaña Sánchez. Laboratorio de Farmacología Experimental (LABFEX)-Facultad de Química Farmacéutica Biológica. [maocana@uv.mx](mailto:maocana@uv.mx)

Universidad Veracruzana, Xalapa-Equez. Veracruz. México.

antifúngica contra *Candida albicans* (More y Kharat, 2016; Más *et al.*, 2018).

Con base en lo anterior, este trabajo tuvo la finalidad de determinar la actividad antibacteriana de la fracción alcaloidal obtenida a través del fraccionamiento del extracto acuoso liofilizado de las partes aéreas de *Argemone mexicana*, para vincular esta clase de metabolitos con el efecto antimicrobiano contra las bacterias patógenas *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Proteus vulgaris*.

### Descripción del Método

#### *Obtención y adecuación del material vegetal*

La planta se recolectó en la localidad de Ignacio de la Llave, Veracruz (coordenadas 18°43'31" N, 95°59'11" O) a 7 MSNM. Para su identificación taxonómica se realizó una comparación con otro ejemplar previamente registrado e identificado por el Instituto de Investigaciones Biológicas de la Universidad Veracruzana (código CIB 14658). Las partes aéreas de la planta (tallo y hoja) se lavaron con agua para después secarlas a la sombra a temperatura ambiente (22-24 °C); una vez secas, se cortaron en fracciones pequeñas para ser molidas en un molino eléctrico.

#### *Obtención del extracto enriquecido en alcaloides*

Se prepararon infusiones con la planta previamente procesada, para ello, se colocaron 45 g del material vegetal en 1 L de agua purificada a 80 °C durante 15 min. Posterior a esto, se dejó enfriar el extracto acuoso, se filtró y se congeló a -23 °C, para luego ser liofilizado a una presión de vacío de 0.009 Torr a temperatura de -53 °C por 48 h.

Una vez realizada la extracción acuosa, se procedió a obtener la fracción alcaloidal, para lo cual, se tomaron 3 g del polvo liofilizado de *A. mexicana* y se disolvió en 300 mL de HCl al 1 %. El producto obtenido se centrifugó por 10 min a 3500 rpm. El sobrenadante se ajustó a pH 9.0 con NH<sub>4</sub>OH concentrado. Posteriormente, el extracto alcalino se calentó a una temperatura de 30 °C con agitación constante durante 1 h con el objetivo de eliminar los restos de NH<sub>3</sub>. El líquido restante se congeló a -23 °C para ser sometido a un proceso de liofilización bajo las mismas condiciones con las que se obtuvo el extracto acuoso. El polvo liofilizado se colocó en 200 mL de una mezcla de CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>:CH<sub>3</sub>OH (3:7) y se mantuvo en agitación por 30 min para después, ser filtrado y concentrado a sequedad en un rotaevaporador. Finalmente, el concentrado se resuspendió con el mínimo de agua y fue congelado a -23 °C para ser liofilizado. El producto obtenido se guardó en un vial ámbar y protegido de la humedad en un desecador.

#### *Cuantificación de alcaloides*

La cuantificación se realizó a través de una curva de calibración (10-90 µg/mL) a partir de una solución *stock* de Bi(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> al 10 %, aforada con agua destilada. Para preparar la muestra y cuantificarla, se elaboró una solución por triplicado de 10 mg/mL del extracto correspondiente a la fracción alcaloidal, utilizando agua destilada a 30 °C para su disolución y ajustando a pH de 2-2.5 con HCl concentrado. De esta solución, se tomaron 5 mL y se adicionaron 2 mL de reactivo de Dragendorff. La solución resultante se centrifugó a 3500 rpm por 10 min; se descartó el sobrenadante y el precipitado se lavó con etanol y se decantó el disolvente. El residuo se trató con 2 mL de solución de Na<sub>2</sub>S al 1 % para formar un precipitado café oscuro. Subsecuentemente, se centrifugó la mezcla anterior, se decantó el sobrenadante y al precipitado resultantes se le adicionaron 2 gotas de Na<sub>2</sub>S al 1 % y 2 mL de HNO<sub>3</sub> concentrado. De la solución anterior, se tomó 1 mL y se aforó a 10 mL con agua destilada. Finalmente, se utilizó 1 mL del producto previo y se mezcló con 5 mL de solución de tiourea al 3 % para leer en el espectrofotómetro UV-VIS (Sreevidya y Mehrotra, 2003). Para la curva de calibración con Bi(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> se procedió a seguir el mismo método, a partir de que se tomó 1 mL de cada concentración del gradiente y se añadieron 5 mL de tiourea al 3 % para formar la coloración amarilla. La lectura de las muestras se realizó en un espectrómetro UV-VIS a 435 nm, usando como blanco HNO<sub>3</sub> y tiourea al 3 % (Arcos-Martínez *et al.*, 2016).

#### *Evaluación microbiológica*

Las cepas utilizadas fueron *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. coli*, *P. aeruginosa* y *P. vulgaris*. Para la activación de las bacterias se realizaron siembras por triplicado en medios de aislamiento, los cuales fueron agar soya tripticasa (TSA, por sus siglas en inglés) y caldo Todd-Hewitt. Posteriormente, se llevó a cabo la resiembra de los microorganismos para poder realizar las pruebas de identificación en los medios de cultivo selectivos para cada cepa bacteriana.

Una vez identificadas las bacterias, se tomaron las colonias necesarias con igual morfología del medio de aislamiento para ajustar a una turbidez de 0.5 en la escala de McFarland con solución salina estéril al 0.9 %. Después

de 15 min, se inocularon las placas con un hisopo estéril en la superficie seca del medio Müller-Hinton por siembra masiva en tres direcciones y en estriado para asegurar una completa y homogénea distribución del inóculo. Se tomaron de 3 a 5 min de espera antes de aplicar los sensidiscos, para que el exceso de humedad superficial producido por la inoculación fuera completamente absorbido. Se colocaron los discos sobre la superficie del agar con una pinza estéril a una distancia no menor a 24 mm desde un centro al otro y la distancia del borde de la placa al disco, no fue menor a 14 mm. Por último, se colocaron las placas a la estufa dentro de los 15 min posteriores a la distribución de los sensidiscos y se incubaron en forma invertida a  $35 \pm 2$  °C por un lapso de 18 a 24 h.

La preparación de los sensidiscos con el extracto alcaloidal se llevó a cabo a partir de una solución *stock* de con una concentración de 250  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ . A partir de esta solución, se prepararon las diferentes concentraciones a evaluar (1.25, 2.5, 5 y 10  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ ); los controles farmacológicos cloranfenicol (CFL) y ciprofloxacino (CIP) se prepararon a concentraciones de 30 y 5  $\mu\text{g}$  respectivamente. Todas las soluciones por evaluar fueron preparadas en agua inyectable estéril antes de ser adicionadas a los sensidiscos; finalmente, se dejaron secar cerca de la flama del mechero antes de ser colocados en las cajas de Petri.

#### *Interpretación y análisis estadístico.*

Transcurrido el tiempo de incubación (18-24 h) se midió el diámetro de los halos de inhibición (mm), incluyendo la medida de los discos. Las zonas de inhibición por lo general son claras y muy bien delimitadas (Velásquez-Reyes, 2017). La interpretación de los resultados se hizo basada en la información de los patrones estándar de los halos de inhibición y los datos reportados en tablas estandarizadas de inhibición por discos de difusión (CLSI, 2020).

Los datos de la evaluación microbiológica fueron sometidos a un análisis de varianza (ANOVA) de una vía para grupos independientes. Se empleó la prueba *post-hoc* de Tukey cuando  $p \leq 0.05$ . El programa estadístico utilizado fue SigmaPlot v.12.0. Los resultados se expresaron como la media  $\pm$  el error estándar.

### **Resultados**

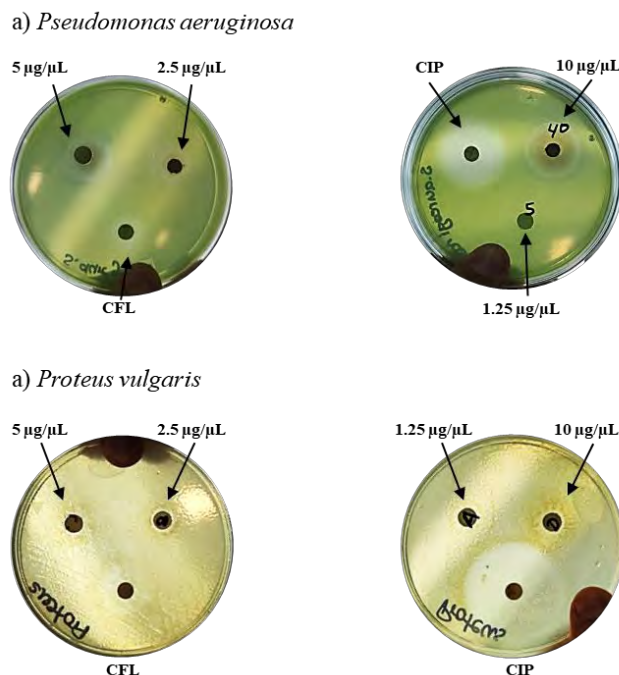
El proceso de extracción fue un método directo, en donde después de un proceso de liofilización de las infusiones se obtuvo el extracto acuoso completo. Por cada 45 g de planta cruda se produjeron 6.81 g de un polvo fino liofilizado de color café oscuro, con un rendimiento del 15.1 %. En el fraccionamiento del extracto acuoso se lograron 1.45 g de la fracción alcaloidal a partir del extracto acuoso, lo que representa un rendimiento del 48.2 %. El polvo obtenido resultó de un color amarillo pálido que, al disolverse en agua se tornó de color amarillo intenso. La cantidad de alcaloides presentes en la fracción alcaloidal fue de 3.52 mg/g, valor que se obtuvo después de realizar el análisis espectrofotométrico a 435 nm.

En la evaluación microbiológica, se observó el crecimiento de las bacterias en el medio de cultivo Müller-Hinton y los correspondientes halos de inhibición de los controles farmacológicos (cloranfenicol y ciprofloxacino) después del periodo de incubación. Las cepas *P. aeruginosa* y *P. vulgaris* fueron susceptibles al extracto de la fracción alcaloidal, al formarse un halo de inhibición (Figura 1); sin embargo, ninguna de las concentraciones ensayadas de este extracto, inhibieron el crecimiento de las bacterias *S. epidermidis*, *S. aureus* y *E. coli*.

Se realizó un ANOVA de una vía para grupos independientes con la medición del diámetro de los halos de inhibición, que incluyó el diámetro del disco (7 mm), de las bacterias *P. aeruginosa* y *P. vulgaris* (Tabla 1). Con respecto a *P. aeruginosa*, el análisis estadístico indicó que la concentración de 2.5  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$  del extracto de la fracción alcaloidal (AMX<sub>2.5</sub>) inhibió el crecimiento bacteriano al formar un halo de inhibición similar al cloranfenicol (30  $\mu\text{g}$ , CFL); las concentraciones de 5  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$  (AMX<sub>5</sub>) y 10  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$  (AMX<sub>10</sub>) provocaron halos de inhibición mayores al CFL. Ninguna de las concentraciones ensayadas del extracto generó un halo de inhibición como el ciprofloxacino (5  $\mu\text{g}$ , CIP), fármaco que provocó una mayor inhibición al crecimiento bacteriano (Figura 1a). En el análisis estadístico para *P. vulgaris*, la prueba *post-hoc* de Tukey indicó que AMX<sub>5</sub> y AMX<sub>10</sub> de la fracción alcaloidal formaron halos de inhibición significativamente mayores a AMX<sub>1.25</sub> y AMX<sub>2.5</sub> (Figura 1b); sin embargo, ninguna concentración del extracto inhibió el crecimiento de esta bacteria como lo hicieron el CFL y CIP, este último fármaco fue quien formó el mayor halo de inhibición.

Todos los procedimientos microbiológicos y la interpretación de los halos de inhibición para las bacterias utilizadas se realizaron de acuerdo con el Manual M-100 del Instituto de Estándares de Clínica y Laboratorio (CLSI,

por sus siglas en inglés). Los controles positivos utilizados se encontraron dentro del margen de control de calidad, que se determinaron con la bacteria *E. coli* (ATCC 4157), siendo dichos márgenes de halos de inhibición de 21-27 mm para cloranfenicol y de 29-38 mm para ciprofloxacino (CLSI, 2020).



**Figura 1.** El extracto alcaloidal de *Argemone mexicana* en concentraciones de 2.5, 5 y 10 µg/µL formó halos de inhibición contra *P. aeruginosa* y *P. vulgaris*. La concentración de 1.25 µg/µL solo lo hizo contra *P. vulgaris*. Los controles farmacológicos fueron cloranfenicol (CFL) y ciprofloxacino (CIP).

**Tabla 1.** Halo de inhibición formado en los microorganismos susceptibles a la fracción alcaloidal de *Argemone mexicana*.

Tratamiento	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (mm)	<i>Proteus vulgaris</i> (mm)
AMX <sub>1.25</sub>	7.0 ± 0.00 <sup>A</sup>	11.3 ± 0.33 <sup>A</sup>
AMX <sub>2.5</sub>	10.7 ± 0.67 <sup>B</sup>	11.7 ± 0.33 <sup>A</sup>
AMX <sub>5</sub>	17.3 ± 0.67 <sup>C</sup>	16.3 ± 0.33 <sup>B</sup>
AMX <sub>10</sub>	23.7 ± 0.33 <sup>D</sup>	17.3 ± 1.00 <sup>B</sup>
CFL	12.7 ± 0.33 <sup>B</sup>	24.3 ± 0.33 <sup>C</sup>
CIP	28.7 ± 0.33 <sup>E</sup>	38.3 ± 0.33 <sup>D</sup>
	<b>F (5, 12) = 332.727, P&lt;0.0001</b>	<b>F (5, 12) = 935.867, P&lt;0.0001</b>

AMX<sub>1,25,2.5,5,10</sub>: *Argemone mexicana* (1.25, 2.5, 5 y 10 µg/µL), CFL: cloranfenicol (30 µg), CIP: ciprofloxacino (5 µg).

### Discusión de resultados

El rendimiento que se tuvo en la obtención del extracto acuoso y en su fraccionamiento para la obtención del extracto de alcaloides fue similar al realizado previamente en nuestro grupo de investigación. La cuantificación del contenido total de alcaloides, metabolito secundario requerido de dicho extracto, dio como título una concentración de alcaloides de 3.52 mg por gramo de la fracción de alcaloidal, dicho valor también es similar lo obtenido previamente en nuestro grupo de trabajo (Fernández-Cruz, 2018). El color amarillo del producto obtenido al final de la extracción de alcaloides es característico de la presencia de berberina, un alcaloide aislado e identificado en la misma planta previamente en nuestro grupo de trabajo (Guzmán-Vernet, 2017). Referente a esto, se optó por realizar un último paso, el cual fue la liofilización de éste, ya que al ser un producto soluble en agua, la remoción de la misma permite preservar los componentes lábiles debido a que el proceso se realiza a temperaturas bajas y a alto vacío (Cerón-García *et al.*, 2010), por lo que el contenido fitoquímico de la planta se mantiene intacto sin realizar modificaciones estructurales en



los metabolitos (Juha-Pekka, 2003), además de evitar el crecimiento o contaminación por microorganismos como bacterias y hongos durante su almacenamiento, conservando aún más el producto.

La evaluación de la actividad antimicrobiana demostró que la fracción alcaloidal del extracto acuoso de las partes aéreas (tallos y hojas) de *Argemone mexicana* tuvo actividad antimicrobiana al inhibir el crecimiento de las bacterias Gram negativas *P. aeruginosa* y *P. vulgaris*. Los resultados obtenidos en este trabajo mostraron que el extracto ensayado a diferentes concentraciones (1.25, 2.5, 5 y 10  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ ) no tuvo actividad antibacteriana contra *S. aureus*, *S. epidermidis* y *E. coli*, contrario a lo hallado por Bhattacharjee y colaboradores (2006), quienes reportaron que los extractos metanólico y acuoso (preparado por un método en frío y otro en caliente) de hojas y semillas de *A. mexicana* inhibieron el crecimiento, tanto de bacterias Gram positivas (*S. aureus* y *B. subtilis*) como Gram negativas (*E. coli* y *P. aeruginosa*). En otro estudio, se encontró que diversos extractos orgánicos (hexano, cloroformo, acetato de etilo y etanol) del tallo de *A. mexicana* mostraron un potente efecto antibacteriano contra *B. subtilis*, *S. aureus*, *L. monocytogenes*, *C. Botulinum*, *C. perfringens*, *E. coli*, *P. aeruginosa* y *S. typhimurium* (Rahman *et al.*, 2009). Sin embargo, en esos estudios se experimentó con el extracto sin fraccionar, a diferencia de este trabajo que, se utilizó el la fracción alcaloidal derivada del extracto acuoso.

En un estudio en donde se realizó un cribado fitoquímico de los extractos etanólico y acuoso de *A. mexicana* se demostró una abundante presencia de alcaloides en ambos extractos; lo cuales tuvieron actividad antibacteriana contra *S. aureus* y *S. epidermidis*; sin embargo, no se encontró actividad contra Gram negativos (Más *et al.*, 2018). Estos datos, contrarios a los hallados en este trabajo, pueden explicarse al origen del material vegetal, ya que Más y colaboradores utilizaron la raíz y no las partes aéreas, las cuales fueron usadas para esta investigación. Sin embargo, los resultados encontrados permiten establecer la premisa de que los responsables de dicha actividad biológica son los alcaloides que se encuentran en la planta con la base estructural del esqueleto de las bencilisoquinolinas, como la berberina, pues se ha reportado que este alcaloide, purificado y caracterizado a partir de las hojas de *Argemone mexicana*, es el responsable de que esta planta exhiba una actividad antibacteriana de amplio espectro (More *et al.*, 2017).

Los resultados obtenidos en este trabajo permiten sugerir dos cosas; la primera, relacionada directamente con el fraccionamiento del extracto acuoso (separación de la fracción alcaloidal), lo cual permite vincular a este tipo de metabolitos secundarios con la actividad antimicrobiana observada, ya que, en trabajos previos llevados a cabo en nuestro grupo de investigación con el extracto acuoso completo, se observó una ligera inhibición bacteriana contra las cepas evaluadas (Velásquez-Reyes, 2017). La segunda, a pesar de encontrarse una buena concentración de alcaloides en las partes aéreas de la planta en estudio, dicho extracto no contiene toda la diversidad posible de alcaloides bencilisoquinolínicos reportada, ya que estos se distribuyen de diferente manera en raíces, semillas y flores (Asuntha *et al.*, 2014; Mariod *et al.*, 2017; Xool-Tamayo *et al.*, 2017), lo que da pie a explorar aún más en el fraccionamiento de los metabolitos de la planta, ya que puede conducir a una sola estructura que mantenga el efecto antimicrobiano y esto permita el desarrollo de nuevos compuestos antibacterianos.

Por otra parte, el ciprofloxacino está considerado dentro del grupo de las fluoroquinolonas, estructuralmente relacionado con las bencilisoquinolinas, el cual es usado de manera frecuente en la clínica para el tratamiento de diversas afecciones bacterianas (Choque *et al.*, 2020), y aunque su mecanismo no está descrito a detalle, se sabe que interfiere directamente en el crecimiento y desarrollo de bacterias como *P. aeruginosa* por medio de la inactivación de la topoisomerasa IV y la ADN girasa, que son fundamentales en la transcripción y replicación del ADN bacteriano (Rehman *et al.*, 2019). En este sentido, la similitud estructural entre los alcaloides reportados en *Argemone mexicana* y el ciprofloxacino, proporciona una idea del cómo podrían actuar estos metabolitos contra esta clase de microorganismos. Además, el hallazgo de que la fracción alcaloidal de *A. mexicana* produjera halos de inhibición contra *P. aeruginosa* podría ser de gran interés como un posible agente anti-biofilm; ya que la formación de éste, también llamado tapete bacteriano, aumenta la resistencia a los antibióticos y a agentes antimicrobianos, como es el caso de esta cepa bacteriana (Guzzo *et al.*, 2020).

### Conclusión

La fracción alcaloidal derivada del extracto acuoso de *Argemone mexicana* tuvo actividad antibacteriana al inhibir el crecimiento de las cepas *Pseudomonas aeruginosa* y *Proteus vulgaris* de forma similar a los antibióticos de amplio espectro ciprofloxacino y cloranfenicol, debido a una posible sinergia entre los alcaloides presentes en la planta.

## Referencias

- Arcos-Martínez AI, Muñoz-Muñiz OD, Domínguez-Ortiz MA, Saavedra-Vélez MV, Vázquez-Hernández M, Alcántara-López MG. (2016). Anxiolytic-like effect of ethanolic extract of *Argemone mexicana* and its alkaloids in Wistar rats. *Avicenna J Phytomed*, 6(4): 476-88.
- Asuntha G, Prasanna RY, Harini CV, Vandana KR, Arun R, Prasad KVSRR. (2014). Pharmacological profiling of *Argemone mexicana* for its aphrodisiac potentials in male Wistar rats. *Asian Pac J Reprod*, 3(2): 110-5.
- Bhattacharjee I, Chatterjee SK, Chatterjee S, Chandra G. (2006). Antibacterial potentiality of *Argemone mexicana* solvent extracts against some pathogenic bacteria. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 101 (6): 645-8.
- Bhattacharjee I, Chatterjee SK, Chandra G. (2010). Isolation and identification of antibacterial components in seed extracts of *Argemone mexicana* L. (Papaveraceae). *Asian Pacific J Trop Med*, 3(7): 547-551.
- Brahmachari G, Gorai D, Roy R. (2013). *Argemone mexicana*: chemical and pharmacological aspects. *Rev Bras Farmacogn*, 23(3): 559-75.
- Carmona AJ, Gil OR, Rodríguez AMC. (2008). Descripción taxonómica, morfológica y etnobotánica de 26 hierbas comunes que crecen en la ciudad de Mérida-Venezuela. *Bol Antropol*, 26(73): 113-29.
- Cerón-García MC, Campos-Pérez I, Macías-Sánchez MD, Bermejo-Román R, Fernández-Sevilla JM, Molina-Grima E. (2010). Stability of carotenoids in *Scenedesmus almeriensis* biomass and extracts under various storage conditions. *J Agric Food Chem*. 58(11): 6944-50.
- Choque AR, Nogales J, Apaza TA. (2020). Study of the molecular and reactive properties of the ciprofloxacin at the level of functional density theory DFT B3LYP/6-31G\*. *Rev Cs Farm y Bioq*. 8(2): 37-62.
- CLSI. (2020). M100 Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. 30<sup>a</sup> Ed. Pennsylvania, USA.
- Croteau R, Kutchan TM, Lewis NG. (2000). Natural products (secondary metabolites). En: Buchanan B, Grisse W, Jones R, editores. *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*. Rockville, Md: 1250-319.
- Fernández-Cruz E. (2018). Mecanismos de acción involucrados en el efecto como antidepresivo del extracto acuoso liofilizado de *Argemone mexicana* en la rata macho Wistar. Tesis Doctoral. Instituto de Investigaciones Cerebrales (IICE), Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz., México.
- Guzmán-Vernet M. (2017). Efecto de la berberina, un alcaloide bencilisoquinolínico presente en *Argemone mexicana*, sobre la comorbilidad diabetes-depresión. Tesis de Licenciatura; Xalapa, Veracruz. Universidad Veracruzana, Facultad de Química Farmacéutica Biológica.
- Guzzo F, Scognamiglio M, Fiorentino A, Buommino E, D'Abrosca B. (2020). Plant derived natural products against *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*: antibiofilm activity and molecular mechanisms. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 25(21): 5024. <https://doi.org/10.3390/molecules25215024>
- Gyawali R, Ibrahim SA. (2014). Natural products as antimicrobial agents. *Food Control*. 46: 412-29.
- Hakim S. (1954). *Argemone* oil, sanguinarine, and epidemic-dropsy glaucoma. *Br J Ophthalmol*, 38(4): 193-216.
- Juha-Pekka S. (2003). Effects of sample drying and storage, and choice of extraction solvent and analysis method on the yield of birch leaf hydrolyzable tannins. *J Chem Ecol*, 29(6): 1289-305.
- Mariod AA, Saeed M. ME, Hussein I. (2017). *Argemone mexicana* (*Argemone* seed). Academic Press. Estados Unidos: Elsevier Science Publishing Co Inc. 9-12 p.
- Más D, Martínez Y, Bullaín M, Betancur C, Ruíz C. (2018). Secondary metabolites and in vitro antimicrobial activity of roots of cuban *Argemone mexicana* Linn. *World J Pharm Med Res*, 4(6): 46-51.
- Rahman MM, Alam MJ, Sharmin SA, Rahman MM, Rahman A, Alam MF. (2009). In vitro antibacterial activity of *Argemone mexicana* L. (Papaveraceae). *CMU J Nat Sci*, 8(1): 77-84.
- More NV, Kharat AS. (2016). Antifungal and anticancer potential of *Argemone mexicana* L. *Medicines (Basel, Switzerland)*, 3(4): 28. <https://doi.org/10.3390/medicines3040028>
- More NV, Kharat KR, Kharat AS. (2017). Berberine from *Argemone mexicana* L exhibits a broad spectrum antibacterial activity. *Acta Biochim Pol*, 64(4): 653-60.
- Rehman A, Patrick WM, Lamont IL. (2019). Mechanisms of ciprofloxacin resistance in *Pseudomonas aeruginosa*: new approaches to an old problem. *J Med Microbiol*, 6(1): 1:10.
- Sreevidya N, Mehrotra S. (2003). Spectrophotometric method for estimation of alkaloids precipitable with Dregendorff's reagent in plant materials. *J AOAC Int*, 84(6): 1124-7.
- Velásquez-Reyes DC. (2017). Actividad antimicrobiana y antioxidante de los extractos acuosos de *Argemone mexicana* y *Argemone ochroleuca*. Tesis de Licenciatura; Xalapa, Veracruz. Universidad Veracruzana, Facultad de Química Farmacéutica Biológica.
- Xool-Tamayo JF, Monforte-González M, Rubio-Piña J, Mirón-López G, Vázquez-Flota F. (2017). Early developmental onset of alkaloid biosynthesis in Mexican poppy (*Argemone mexicana* L) Papaveraceae. *Phytochem Lett*. 20: 300-5.

## Reprobación y Deserción Escolar en los Calendarios 2020B y 2021A en una Universidad Pública del Estado de Jalisco

Mtra. Adriana Alcaraz Marín<sup>1</sup>, Mtra. Esmeralda Briseño Montes de Oca<sup>2</sup>,  
Mtra. Perla Briseño Montes de Oca<sup>3</sup> y Mtro. Silvano Hernández López<sup>4</sup>

**Resumen**— Ahora con esta situación que estamos viviendo con la Pandemia del COVID-19 se ha observado una tendencia hacia el alza en índices de reprobación y deserción académica a diferencia de otros calendarios escolares; por lo que es importante estudiar esta problemática que se vive hoy en día y llama nuestra atención.

La reprobación y deserción son un problema que afecta a las Instituciones de Educación Superior tanto públicas como privadas por lo que es importante conocer esos factores y causas que desencadenan esos fenómenos. Por tanto, el objetivo general del presente trabajo de investigación es analizar la reprobación y deserción de las 18 licenciaturas que integran el Centro Universitario del Sur, para identificar esos posibles casos, darles seguimiento y proponer estrategias como la implementación cursos de acción a través de la Unidad de Tutorías y la Coordinación de Extensión.

**Palabras clave**— reprobación, deserción, educación, alumnos

### Introducción

En los últimos años las Instituciones de Educación Superior han pasado por una serie de eventos para irse transformando, mejorando y así poder adaptarse a los cambios, tecnológicos y los nuevos enfoques. De acuerdo a políticas educativas nacionales se ha podido ampliar la cobertura de la educación superior.

Sin embargo, la retención estudiantil, en educación superior, es un tema que preocupa a los diferentes sistemas educativos del mundo, dada las altas tasas de deserción que se vienen presentando durante el último año en este nivel educativo. Tal situación ha despertado el interés de instituciones nacionales e internacionales, por estudiar el fenómeno de la deserción, las causas que lo originan y las estrategias enfocadas a mitigarla. Terraza (2019).

De acuerdo con La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior ANUIES a través de su Plan de Desarrollo Institucional, Visión 2030, deberá fortalecer su liderazgo como la principal asociación representativa de las instituciones de educación superior, transformar sus prácticas y desarrollar innovaciones para participar más proactivamente en la ejecución de los cambios a realizar en las siguientes décadas.

Por lo que es importante señalar que de acuerdo a estos cambios de transformación e innovación se podrán reformar los modelos educativos tradicionales sobre todo con esta pandemia por la que atravesamos, donde se han tenido que cambiar, modificar e innovar nuestras clases, actividades, procesos etc. y así adaptarnos a esos nuevos entornos sociales y económicos.

Por lo que surge la necesidad de estudiar el fenómeno de reprobación y deserción escolar en el Centro Universitario del Sur, como objetivo principal de esta investigación.

Ahora con esta situación que estamos viviendo con la Pandemia del COVID-19 se han observado una tendencia hacia el alza en índices de reprobación y deserción académica a diferencia de otros calendarios escolares; por lo que es importante estudiar esta problemática que se vive hoy en día y llama nuestra atención. Se abordará este tema con mucha seriedad e interés por ser un foco rojo que de acuerdo a algunas propuestas de solución se podrían disminuir las cifras de alumnos que están reprobando o desertando de sus carreras.

Pérez y Sacristán (1992) definen la reprobación escolar como el resultado de un proceso que detiene, limita o no acredita el avance del alumno en su vida académica. Es claro que éste ocurre en el ámbito educativo, específicamente en el aula, en donde se interactúa con el profesor y ambos se ven expuestos en lo cotidiano de la vida escolar a instancias formales propias del currículo y a instancias personales, propias de la forma en que cada uno percibe, se conduce o piensa respecto a esta interacción. Asimismo, Astin (1993) menciona que la reprobación escolar ocurre debido a diferentes causas las cuales se clasifican en tres: las relacionadas con el alumno, con el docente y con la institución.

<sup>1</sup> Mtra. Adriana Alcaraz Marín es Profesora del Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara México [adrianaa@cusur.udg.mx](mailto:adrianaa@cusur.udg.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Mtra. Esmeralda Briseño Montes de Oca es Profesora del Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara, México [esmeralda.briseno@cusur.udg.mx](mailto:esmeralda.briseno@cusur.udg.mx)

<sup>3</sup> Mtra. Perla Briseño Montes de Oca es Profesora del Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara México [perlab@cusur.udg.mx](mailto:perlab@cusur.udg.mx)

<sup>4</sup> Mtro. Silvano Hernández López es Profesor del Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara, México [silvano.hernandez@cusur.udg.mx](mailto:silvano.hernandez@cusur.udg.mx)

Por lo que respecta al bajo rendimiento y también a la reprobación académica existen diversos factores que influyen en ambos, uno de ellos es la falta de interés, la cual está asociada a la falta de motivación ya que según Ordorica (2010) cuando un alumno está altamente motivado todo su esfuerzo y personalidad se orientan hacia el logro de una determinada meta.

En consecuencia, estudios que muestran que en ocasiones el bajo desempeño académico de los alumnos está asociado a la organización del tiempo, la falta de hábitos y técnicas de estudio adecuadas y a las estrategias didácticas de los docentes, ya que al no contar con estos elementos de manera adecuada se dificulta la comprensión de los temas y el proceso de enseñanza aprendizaje no resulta eficiente según Talavera, Noreña y Plazola (2006)

De acuerdo a los autores antes mencionados, coinciden en que la reprobación tiene que ver con un proceso que limita o detiene el avance académico del alumno y en este proceso interfieren alumno, profesor e institución. Por lo otro lado se menciona la falta de interés y motivación que son elementos muy importantes para esta problemática. Por último, se mencionan como factores importantes la mala organización del tiempo, la falta de hábitos y técnicas de estudio, así como las estrategias didácticas de los profesores por lo que se obstaculiza la comprensión de contenidos y esto nos lleva al bajo rendimiento académico, reprobación o deserción de la carrera.

Para Fernández, Peña & Vera (2006), la reprobación académica en la universidad se ha identificado como un factor importante en la deserción escolar en los países en vías de desarrollo, esta ha sido definida desde diferentes perspectivas teniendo mayor incidencia la cuantitativa o numérica, señalada como la decisión que toma un profesor o un jurado respecto del trabajo escolar de un alumno, de un curso o un examen, por los cuales no se le conceden los créditos correspondientes, en consecuencia debe presentar un nuevo examen o repetir el curso.

Dentro de una investigación realizada por Ramírez y Gallur (2017). Se revisaron diez artículos que tenían que ver con la reprobación de alumnos y en ellos se identificaron cinco factores importantes que inciden en que se presente la reprobación académica; el contexto social y familiar, relativos a la institución de educación superior, antecedentes de bachillerato, estrategias de aprendizaje, factores cognitivos, desinterés del estudiante, falta de orientación vocacional oportuna. Los factores que no inciden o inciden positivamente en la reprobación académica son; la asistencia a programas de tutoría en la universidad, y el nivel sociodemográfico.

A lo que se concluye; tiene que ver el contexto en el que se mueven así como su entorno familiar, como vienen de su educación media superior, que tipo de estrategias de aprendizaje obtuvieron en su trayectoria estudiantil antes de llegar a la universidad, su interés o desinterés por la carrera que están estudiando y esto nos conduce a una falta de orientación vocacional por lo que en definitiva se sugiere la tutoría en todo su trayecto universitario así como los programas de formación integral y la tutoría individual o especializante.

Cuando se habla de la deserción se considera un problema que afecta a las instituciones de educación tanto públicas como privadas, y esto conduce a una serie de consecuencias negativas tanto para las instituciones como para los mismos alumnos por lo que es importante estudiar este fenómeno.

En México de acuerdo con el Plan Sectorial de Educación 2013-2018 del Gobierno Federal de los Estados Unidos Mexicanos, en su Capítulo 1, relacionado con el Diagnóstico de la Educación Superior y Formación para el Trabajo, señala que el abandono de los estudios en la educación superior es, sin duda, uno de los desafíos más severos del sistema educativo. Amaya, Huerta y Flores (2020).

De acuerdo con Tinto (1989) La deserción es una situación en la que incurre un estudiante cuando deja de tener actividad académica durante tres semestres académicos consecutivos, la cual genera diversos impactos negativos, tanto para el estudiante, porque repercute en sentimientos de frustración y fracaso que pueden limitar el desarrollo de sus competencias personales para la inserción laboral.

La deserción puede darse en los primeros ciclos académicos o en los últimos, aunque la tendencia es mayoritaria en los periodos iniciales Fontalvo, Castillo y Polo (2014). Según Castaño, Gallón, Gómez y Vásquez (2004) se dan dos tipos de abandonos respecto al tiempo y al espacio. En el primer caso, la clasifican en: a) deserción precoz, cuando el estudiante es admitido por la universidad y no se matricula; b) deserción temprana, se da cuando el estudiante abandona sus estudios en los cuatro primeros semestres de la carrera; y c) deserción tardía, cuando el estudiante abandona los estudios a partir del quinto semestre en adelante.

Estas causas de deserción universitaria según investigaciones realizadas se pueden dar por razones sociales, económicas, institucionales, mientras que otros pueden adicionar los factores sociológicos y psicológicos.

De acuerdo con Sifuentes (2018) la aprobación de los cursos contribuye significativamente en la permanencia estudiantil, por ende, se produce un menor porcentaje de deserción, que en los últimos años se ha convertido en un serio problema para las instituciones de educación superior, tanto públicas como privadas, lo que también acarrea un problema social y económico para el país, ya que los estudiantes desertores tendrán menos posibilidades de conseguir un trabajo, mejor remunerado, que les permita sostener a sus familias y mejorar sus condiciones de vida.

Por lo que se refiere a la deserción escolar que se presenta como una problemática en Instituciones de Educación Superior tanto privadas como públicas, en realidad cada una tiene sus causas y factores que detonan la deserción porque son circunstancias y condiciones que cada institución puede presentar por diferentes aspectos socioeducativos.

El objetivo de la presente investigación es estudiar los índices de reprobación y deserción escolar durante el confinamiento en los alumnos de nivel licenciatura en el Centro Universitario del Sur.

### **Descripción del Método**

La presente investigación se presenta bajo un estudio de forma mixta, con un alcance descriptivo sobre los fenómenos de reprobación y deserción, en el que se busca describir los fenómenos, situaciones, contextos y eventos, esto es, detallar cómo son y se manifiestan. Es decir, únicamente pretende medir o recoger de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas.

Este estudio se llevó a cabo en julio de 2021 en el Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara, a través de la Coordinación de Control Escolar donde se lleva a cabo el control estadístico de todos los alumnos que se encuentran inscritos.

El Centro Universitario cuenta con 1 carrera técnica, 19 licenciaturas para el calendario 2021A y para el calendario 2020B 18, 6 maestrías y 2 doctorados.

Para el presente estudio fue tomado en cuenta el nivel de licenciatura por ser donde existe el mayor número de alumnos. Asimismo, se llevó a cabo con todos los semestres ya que para la mayoría de carreras son 8 semestres. De los calendarios escolares 2020B y 2021A.

Se solicitó dicha información a la Coordinación de Control Escolar donde fueron proporcionados los estatus de deserción y reprobación que a la fecha se tienen.

### **Comentarios finales**

A continuación, se presenta el estatus y su descripción de los elementos que integran la deserción:

**Baja con retiro de documentos:** Este estatus se aplica a los alumnos que tienen artículo 35 y tramitan baja para poder retirar sus documentos de la coordinación de escolar.

**Baja administrativa:** Este estatus se aplica a los alumnos que tienen adeudos económicos de matrícula.

**Artículo 33:** Es una sanción administrativa aplicada a los alumnos que no acreditaron al menos una materia en dos semestres consecutivos.

**Baja por ingreso a otra carrera:** Es cuando un alumno realiza proceso de trámite de ingreso siendo alumno de otra carrera vigente, este estatus lo aplican directo en la ciudad de Guadalajara porque no pueden ser alumnos de dos carreras.

**Baja voluntaria:** Estatus que se aplica a los alumnos que deciden darse de baja definitiva de la carrera.

**Cambio de Centro:** Estatus que se aplica a los alumnos que piden cambio de Centro Universitario a la misma carrera.

**Deserción:** Es el estatus que se aplica cuando un alumno abandona su carrera sin solicitar baja voluntaria.

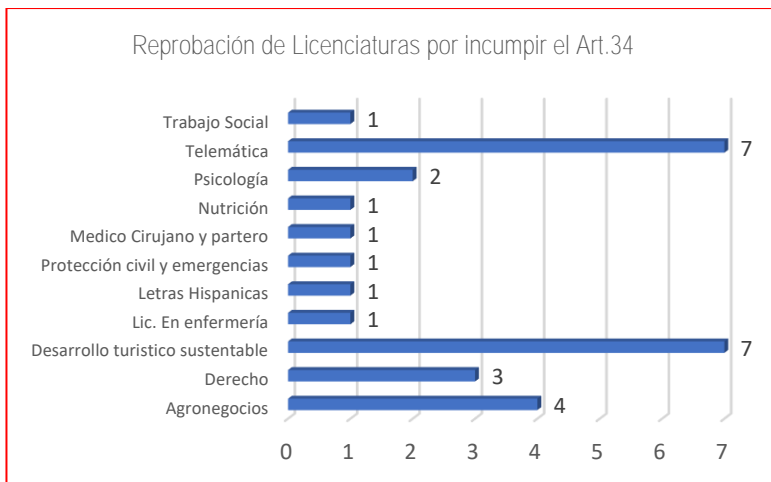
Por consiguiente, se describe el elemento que se considera para la reprobación de los alumnos:

**Artículo 34:** Beneficio del artículo 34 para que pueda el alumno cursar y acreditar las materias que le causaron baja, es reprobación porque son alumnos activos pero condicionados a pasar las materias que tienen reprobadas.

### *Resumen de Resultados*

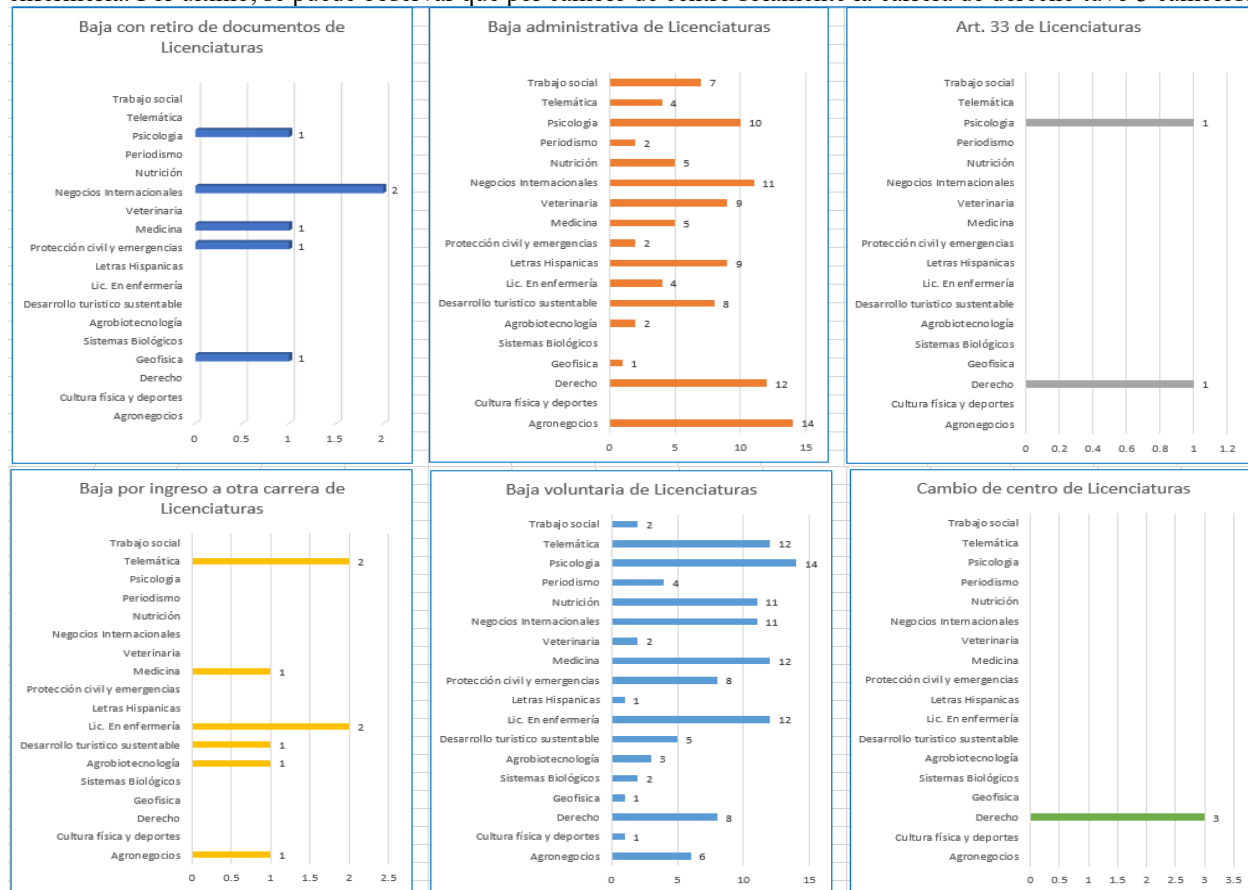
Los resultados que se obtuvieron sobre la reprobación y deserción escolar se presenta en las siguientes gráficas:

De acuerdo al calendario escolar 2020B en el rubro de reprobación, se puede concluir que 29 personas se encuentran en el artículo 34 por haber reprobado en 11 de las carreras que se ofertan en el Centro Universitario del Sur como se muestra en la gráfica 1.



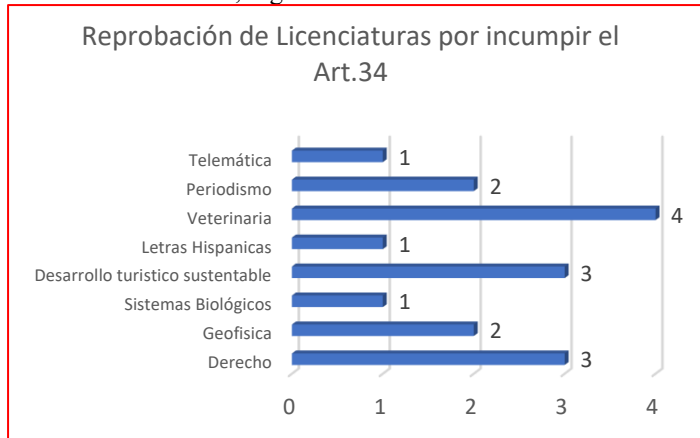
Gráfica 1. Reprobación. Elaboración propia.

En el rubro de Deserción se puede observar en la gráfica 2, seis elementos que integran la deserción en el calendario escolar 2020B, donde en el estatus de baja con retiro de documentos fueron 6 bajas; en el estatus de baja administrativa se tuvieron 105; en la de artículo 33, dos personas; en bajas por ingreso a otras carreras se tuvieron 8, continuando con las bajas voluntarias con un total de 115, se puede observar que en todas las carreras hubo bajas predominando la licenciatura en psicología con 14 bajas seguida de las carreras de telemática, medicina y enfermería. Por último, se puede observar que por cambio de centro solamente la carrera de derecho tuvo 3 cambios.



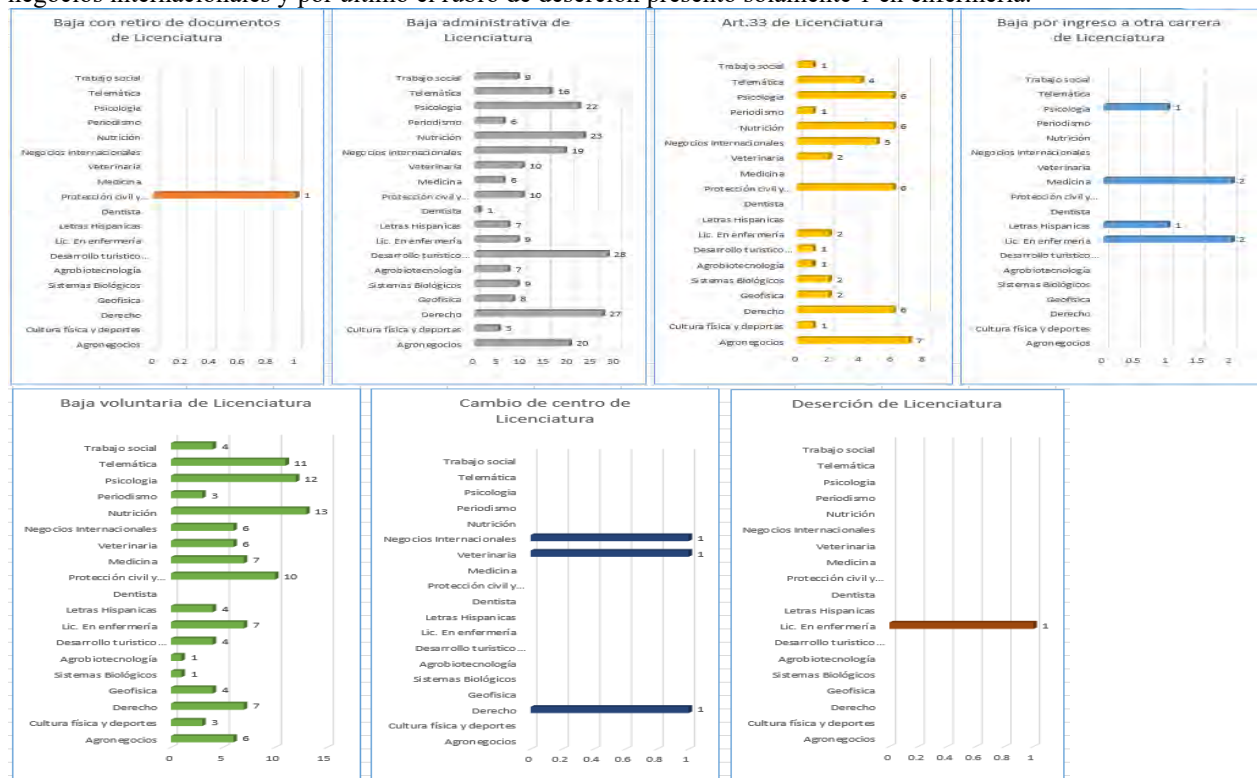
Gráfica 2. Rubros que integran la Deserción. Elaboración propia.

En el calendario escolar 2021A respecto a la reprobación se puede observar que de las 19 licenciaturas con las que cuenta el Centro Universitario, 8 licenciaturas se encuentran en este rubro de reprobación predominando la carrera de veterinaria, seguida de la desarrollo turístico sustentable y derecho. Como se muestra en la gráfica 3.



Gráfica 3. Reprobación. Elaboración propia.

En la gráfica 4, se muestra el rubro de deserción en el calendario escolar 2021A donde se puede observar que solamente hubo una baja con retiro de documento, continuando con la baja administrativa de 242 alumnos, se puede observar que las 19 licenciaturas presentaron varias bajas pero la más significativa fue de la licenciatura en desarrollo turístico seguida de la de derecho; continuando con el rubro de artículo 33 se puede observar que también todas las carreras presentaron artículo 33 de las cuales en total fueron 53; la de agronegocios, derecho, protección civil, nutrición y psicología fueron las que presentaron mayor número; en cuanto a la baja por ingreso a otra carrera fueron 6 alumnos que presentaron bajas y estas fueron psicología, medicina, letras hispánicas y enfermería. En consecuencia, las bajas voluntarias fueron 109 y se vieron reflejadas en todas las carreras predominando la carrera de nutrición. En el rubro de cambios de centro solamente tres licenciaturas lo presentaron como derecho, veterinaria y negocios internacionales y por último el rubro de deserción presentó solamente 1 en enfermería.



Gráfica 4. Deserción. Elaboración propia.

En conclusión, se puede observar en la tabla 1. datos significativos como la disminución de reprobación, bajas con retiro de documentos, bajas por ingreso a otra carrera, bajas voluntarias en el calendario 2021A; sin embargo, se observa un aumento en las bajas administrativas, artículo 33 y una deserción en el mismo calendario.

	Calendario 2020B	Calendario 2021A
Reprobación Art. 34	29	17
Baja con retiro de documentos	6	1
Baja administrativa	105	242
Artículo 33	2	53
Baja por ingreso a otra carrera	8	6
Baja voluntaria	115	109
Cambio de Centro	3	3
Deserción	0	1

Tabla 1. Deserción y reprobación de los calendarios 2020B y 2021A. Elaboración propia.

Lo que nos lleva a la implementación de cursos de acción a través de la Unidad de Tutorías y la Coordinación de Extensión para darles seguimiento a esos casos de deserción y reprobación para disminuir esta problemática.

Igualmente y a través de la tutoría se tendrá ese acompañamiento, personal y académico, permanente del estudiante, centrado en el logro de una formación integral que se oriente a identificar de manera conjunta con el alumno los factores y situaciones que dificultan o enriquecen el aprendizaje, desarrollando estrategias de apoyo para evitar el rezago y la deserción, para elevar la eficiencia terminal y favorecer el desarrollo de las competencias en los estudiantes del Centro Universitario del Sur.

### Recomendaciones

Conforme han pasado los meses y a más de un año del confinamiento, al momento no se tiene la certeza de cómo serán las clases en la Universidad por lo cual se propone para futuras investigaciones continuar indagando esta problemática y continuar con la implementación de acciones para disminuir la reprobación y deserción.

### Referencias Bibliográficas

- Amaya-Amaya, Arturo y Huerta-Castro, Franklin y Flores-Rodríguez, Carlos O. (2020). Big Data, una estrategia para evitar la deserción escolar en las IES. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, XI (31), 166-178. [Fecha de Consulta 21 de Julio de 2021]. ISSN:. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=299166156010>
- Astin, A.W. (1993). *Assessment for Excellence: The philosophy and practice of assessment and evaluation in higher education*, Estados Unidos: American Council on Education/the Orix Press.
- Castaño, E., Gallón, S., Gómez, K., y Vásquez, J. (2004). Deserción estudiantil universitaria: una aplicación de modelos de duración. *Lecturas de Economía*, (60), 39-65.
- Fernández, J., Peña, A., & Vera, F. (2006). Los estudios de Trayectoria Escolar y su aplicación en la educación media superior. *Graffylia: Revista de La Facultad de Filosofía Y Letras*, (6), 24–29.
- Fontalvo, W., Castillo, M., y Polo, S. (2014). Análisis comparativo entre las características más relevantes de deserción estudiantil en el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Autónoma del Caribe: Estudiantes activos en el periodo 2013-01 y desertores académicos de los periodos 2011-01 a 2012- 02. *Escenarios*, 12(1).
- Ordorica, D. (2010) “Motivación de los alumnos universitarios para estudiar inglés como lengua extranjera”. En *Lea Lenguas en Aprendizaje Auto dirigido*. Revista Electrónica de la Mediateca del CELE-UNAM. [en línea] México: UNAM, CELE, 2010. Año 3, Núm. 2. [consulta: 05 de marzo 2017] Disponible en Internet: ISSN 1870-5820
- Pérez G. & Sacristán G. (1992). *Comprender y transformar la enseñanza*, Madrid: Ediciones Morata.
- Plan de Desarrollo Institucional, *Visión 2030 de la ANUIES*
- Ramírez Ramírez, Leticia Nayeli y Gallur Santorum, Santiago (2017). La perspectiva sociocultural como modelo teórico de análisis de la reprobación académica en Educación Superior. *Atenas*, 2 (38), 1-17. [Fecha de Consulta 20 de Julio de 2021]. ISSN:. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=478055148001>
- Sifuentes Bitocchi, Oswaldo (2018). Modelos predictivos de la deserción estudiantil en una universidad privada peruana. *Datos Industriales*, 21 (2), 47-62. [Fecha de Consulta 20 de Julio de 2021]. ISSN: 1560-9146. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81658967008>
- Talavera, R., Noreña, S., & Plazola, S. (2006). Factores que afectan la reprobación en alumnos de la Facultad de Contaduría y Administración, UABC, Unidad Tijuana. VI Congreso Internacional Retos y Expectativas de la Universidad. Puebla, Puebla, México.
- Terraza- Beleño, Walberto (2019). Estrategias de retención estudiantil en educación superior y su relación con la deserción. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía*, 3 (4), 39-56. [Fecha de Consulta 22 de Julio de 2021]. ISSN:. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=573960911005>
- Tinto, V. (1989). Definir la Deserción: Una Cuestión de Perspectiva. *Revista de la educación superior*, (71), 33-51.



# Diseño Sistemático de Gestión Administrativa Comercial para PyMEs

Ing. Erik Moises Alcaraz Tejeda<sup>1</sup>, Mtra. Erika Emilia Cantera<sup>2</sup>

**Resumen** — Una PYME donde la administración del área comercial sea informal, sin protocolos ni formatos, generará un problema de desinformación y errores en las actividades del personal durante el proceso. La creación de cartera de clientes depende en gran medida de la relevancia que tiene una oportunidad de venta, permitiendo forjar buenas relaciones, así como buena reputación y confianza para los negocios.

Las PYMES de naturaleza familiar o que tienen poca experiencia, se van estructurando, considerando su crecimiento, sin procesos establecidos y con falta de protocolos y formatos que permitan tener a la vista la información para la realización de las actividades comerciales. Generando pérdidas de oportunidades de venta y el cierre de estas. Lo recomendable en estas empresas es que implementen procedimientos para mejorar y estabilizar el área comercial.

Es aquí donde se recomienda la implementación del modelo EFQM, que permite generar un Sistema de Gestión Administrativo con protocolos y formatos adecuados para el control y calidad del proceso.

**Palabras clave** — Pymes, Administración, Comercial, EFQM.

## Introducción

En este artículo, se presentan los datos de una investigación llevada a cabo en la empresa Balam Motion S.A. de C.V., los resultados obtenidos pertenecen a la prueba piloto que se implementó en la modificación del proceso de ventas del área comercial, con motivo de la modernización, estandarización y generación de protocolos, se establecen nuevos procesos en el área de ventas, donde el principal objetivo es estandarizar y ordenar el área comercial, ocupando de base el modelo de la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad. Para diseñar el sistema de gestión, se realizó una investigación en diversos trabajos académicos previos y en fundamentos de administración y diseño de sistemas, de esta forma se pueden generar y crear proceso y tareas que permitan determinar un responsable y objetivos que se deben alcanzar en cada colaborador y etapa.

En la prueba piloto se consideró el proceso para un equipo conformado por un ingeniero de aplicación y un vendedor, se les estableció como responsables de cada una de las etapas, al término de la prueba se comprobó que los resultados eran satisfactorios por lo que se dio luz verde para la implementación completa. Desafortunadamente por temas de COVID y de una reducción en las ventas por razones económicas de los clientes ya no se pudo implementar el proceso por completo en el área comercial. Se espera que, cuando la empresa se normalice se comenzara la implementación en todo el proceso de ventas, así como iniciar con el análisis en las demás áreas, ya que, con los resultados de la prueba piloto, el dueño quisiera implementar por completo el modelo EFQM en toda la empresa.

## Descripción del Método

### *Selección de modelo*

Se busca establecer una metodología para mejorar el proceso, el modelo de la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad (EFQM por sus siglas en inglés European Foundation Quality Management) es una norma europea para mejorar el proceso del área comercial, el Ing. Erik Alcaraz, responsable de este artículo y encargado del área comercial, permitirá el desarrollo de todos los procesos para la aplicación de las mejoras en la empresa Balam Motion. De igual forma, se permitirá el acceso a la plataforma donde se realiza la gestión y monitoreo de las oportunidades, esta herramienta nos proveerá de los datos para realizar el proyecto, se tiene una limitación en los recursos de implementación y el tiempo para la implementación, si, el resultado es satisfactorio, se buscara aplicar de manera permanente el cambio en el proceso de ventas de servicio y replicar el estudio en los demás procesos de ventas, así como en las demás áreas de la empresa..

### *Modelo EFQM*

Es una organización sin ánimo de lucro, surge en 1988 por la colaboración de 14 empresas europeas en busca de un modelo de excelencia europeo, busca ayudar en la cultura empresarial aportando mejoras en el rendimiento y beneficios. El modelo ha ayudado a construir organizaciones en Europa y fuera de estas fronteras, con desarrollo de cultura de mejora e innovación. El modelo está desarrollado por un equipo cooperativo de 2,000 expertos,

<sup>1</sup> Ing. Erik Moises Alcaraz Tejeda, alumno de la Maestría en Ingeniería Administrativa en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlan Izcalli que pertenece a TECNM, México. [erik.alcaraz@outlook.com](mailto:erik.alcaraz@outlook.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Mtra. Erika Emilia Cantera es Profesora de la Maestría en Ingeniería Administrativa en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlan Izcalli que pertenece a TECNM, México. [lbeltran@tecnoc.mx](mailto:lbeltran@tecnoc.mx)

24 talleres y entrevistas a más de 60 líderes de organizaciones importantes de alrededor del mundo, en busca de elaborar, prototipar y perfeccionar el marco de gestión flexible, que contribuya a las empresas a mejorar y trabajar a corto y largo plazo. (CLUB EXCELENCIA EN GESTION, 2019). En la figura 1, se puede observar la forma en que se estructura este modelo.



Figura 1. Estructura del Modelo EFQM

### Balam Motion SA de CV

Es una empresa enfocada a desarrollar e implementar soluciones tecnológicas para la industria. Opera desde el año 2011, la mayoría de sus colaboradores son talento joven especializado que, ayudan a encontrar diferentes soluciones. Desde su fundación, son una empresa enfocada en servicios y productos de ingeniería mecatrónica, a través de la integración de soluciones tecnológicas de operación en conjunto con sus proveedores solucionan y mejoran las oportunidades de servicio de sus clientes. Estos servicios y productos les han permitido ayudador a distintas empresas nacionales e internacionales, como manufacturas sonoco, Kellogg's, Bimbo y Nacional Monte de Piedad; algunos de sus proyectos son a nivel continental. Actualmente son una empresa mexicana con alianzas y presencia internacional, Cuentan con una oficina de representación en USA.

El área comercial de esta empresa como la de todas, es de las áreas más importantes, pues es la encargada de mantener la relación con los clientes y de los objetivos de venta, volviéndose la fuente de ingresos de la empresa. Es por esta razón que el trabajo comercial, debe tener una buena gestión y administración de las actividades y sus tareas para hacer llegar a las metas establecidas, además de tener relaciones fuertes y de confianza con clientes.

En la actualidad se cuenta con un proceso de ventas que permite generar una secuencia de etapas y actividades para la venta de equipos o servicios, este busca que el ejecutivo de cuenta entienda las necesidades y determine los alcances que solucionen los problemas del cliente y puede concretar la venta, para satisfacer al cliente con la mejor experiencia. Para establecer el avance en el proceso, se determinaron etapas, están diseñadas con actividades que indican el inicio y el fin de cada etapa, estas relacionan, el nivel de interacción que tiene el ejecutivo de cuenta con el proceso y, con las demás áreas de la empresa que dan apoyo técnico a la oportunidad.

### Análisis

Para determinar que mejora se puede realizar, vamos a medir los diferentes procesos, determinaremos en 2 variables: cantidad de oportunidades en la etapa y el tiempo promedio en cada etapa. Los datos de la sección se van a obtener de la aplicación web HubSpot<sup>3</sup>, la cual se usa actualmente en la empresa.

Se obtuvo la siguiente información.

# Etapa	Nombre Etapa	Días	Total, de días	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	Cotizando	52	52	37%	37%
2	Negociado	40	92	28%	65%
3	Cotizado	35	127	25%	89%
4	Prospección	15	142	11%	100 %

Cuadro 1. Registro de oportunidades por Etapa

<sup>3</sup> HubSpot. (2021). plataforma CRM. Recuperado de <https://app.hubspot.com/>

Se analizaron los datos obtenidos, el objetivo era reducir el tiempo que toma la entrega de las cotizaciones para agilizar y eficientar la toma de decisión de los clientes. Se seleccionaron las etapas que están en 80% o porcentaje superior en duración de tiempo. Estas son las etapas donde enfocaremos la mejora del proceso. Se puede identificar que las etapas con oportunidad de mejora son:

- Cotización
- Negociación

La etapa de cotización es la que tiene mayor oportunidad de mejora y la principal, debido a que consume el mayor tiempo. Al ser un proceso completamente interno de la empresa, se le asigna prioridad para mejorar, en el caso de la negociación, al ser una etapa de interacción con el cliente, la dependencia del tiempo no es solo interna por lo cual solo se podrá mejorar el proceso interno, y el seguimiento con el cliente.

### Implementación

Como el objetivo es reducir el tiempo de entrega de cotización, para que la entrega sea más rápida, se realizó una prueba, la propuesta para la solución se implementó durante el periodo de 23 de noviembre al 03 de diciembre 2020, donde los resultados fueron positivos en la reducción del tiempo en la entrega de cotizaciones.

Las etapas para mejorar serán cotizando y negociando, implementada en el proceso de ventas. El plan se iniciará con un ingeniero de servicio y un agente de ventas, los cuales trabajarán como proyecto piloto, donde la colaboración en conjunto buscare aumentar las oportunidades generadas y entregar cotizaciones en menor tiempo, de acuerdo con la mejora propuesta.

Las mejoras en el proceso corresponden a nuevas técnicas de llenado y recolección de datos, así como nuevas tareas con responsable no transferibles que nos ayudaran a que el responsable termine las cotizaciones y evitar perdida de datos o malos levantamientos.

Parte de las nuevas implementaciones, se creó el formato LO (levantamiento de Oportunidad), diseñado para que se obtenga los datos técnicos y características de las nuevas oportunidades, eficientando de esta forma la obtención de datos para desarrollo de la solución.

### Resultado

Los resultados obtenidos en el periodo indicado, se puede visualizar que se tuvo una reducción de tiempo en las etapas. A pesar de que, solo se realizó mejora en una etapa del proceso, este afecto directamente todo el proceso. En cuanto al tiempo medido, se logró obtener los siguientes datos:

# Etapa	Nombre Etapa	Días <b>antes</b> de la mejora	Total, de días <b>antes</b> de la mejora	Días <b>después</b> de la mejora	Total, de días <b>después</b> de la mejora
1	Cotizando	52	52	15	15
2	Negociado	40	92	34	49
3	Cotizado	35	127	30	79
4	Prospección	15	142	13	92

Cuadro 2. Comparación de tiempo resultados vs tiempo inicial

Como se puede observar en el cuadro 2, se confirma que el realizar la mejora en un 20% del proceso, se logró mejorar el 80% del proceso y logramos reducir considerablemente el tiempo de entrega de cotizaciones, esto nos ayudó a generar ventas. Con el monto cobrado se puede verificar que es redituable el mantener al ingeniero en esta modalidad ya que el monto invertido es menos del 10% de las ganancias obtenidas, sin embargo, lo más resaltante aquí, son las oportunidades generadas de proyectos las cuales superaron su eficiencia en más del 50%.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Los resultados de la investigación e implementación de la prueba piloto incluyen el análisis de los datos obtenidos, así como un resumen ergonómico de la prueba piloto y la futura implementación del sistema por completo, así como los problemas finales por los cuales no se terminó de implementar el proyecto.

**Análisis:** se identificaron los diferentes pasos que tiene el proceso de trabajo, para verificar en donde se requiere mejorar o cambiar la forma de trabajar, este análisis nos indica cual es el cuello de botella, para aumentar la eficiencia del proceso, en este caso mejorar el tiempo de respuesta de una cotización.

**Propuesta:** De acuerdo con el análisis anterior se propone realizar cambios en la etapa de cotizando y negociación, al ser las dos etapas con más retraso de implementación, se busca reducir el tiempo modificando la forma de trabajo que se tenía, en el caso de la cotizando se destinara un ingeniero adicional que acompañara al vendedor en el proceso siendo ambos responsables de la entrega de la cotización, en el caso de la etapa negociando, se capacitaran a los vendedores para el cierre de vetas y atención personal al cliente.

**Resultados:** Los resultados obtenidos en la prueba piloto implementada fueron satisfactorios, se tuvo una reducción en el tiempo de cotización y cierre, lo que se ve reflejado en el incremento de oportunidades registradas y con ello la venta de más servicios. Por lo que se considera la implementación completa en el proceso de ventas, además de implementar en cada área de la empresa, el proceso del FQM para mejorar la calidad.

### Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de organizar, implementar y generar, un nuevo proceso de ventas. Por lo que la implementación total del proceso es el siguiente paso para realizar en el área comercial. La mejora que se tuvo, solo con la prueba piloto, nos demuestra que es importante tener un buen proceso, donde las actividades y responsables sean los protagonistas para lograr los resultados. Es indispensable que se documente y establezca el nuevo proceso para, la mejor ejecución del proceso y así el nuevo personal que llegue a laborar en esta área tendrá la descripción completa de su trabajo y cómo hacerlo.

### Referencias

- CLUB EXCELENCIA EN GESTION. (2019). MODELO EFQM. MADRID: CLUB EXCELENCIA EN GESTION.
- Contreras M., F. J. (s.f.). El Modelo de Kano: el diseño en función de la percepción del cliente. *Prospectiva y Previsión*.
- González R, et al. (2015). EL LIDERAZGO POR COMPETENCIAS Y EL EFQM. Mexico: *Investigación Administrativa*, núm. 116, julio-diciembre, pp. 10-24.
- Sales, M. (2013). Diagrama de Pareto. Madrid, España: EALDE Business School.
- Vargas V.E. (2019). Modelo integrado de planeación y gestión y premio nacional a la excelencia e innovación en gestión. Colombia: Universidad Militar Nueva Granada.
- Yacuzzi E., Martín F. (s.f.). APLICACIÓN DEL MÉTODO DE KANO EN EL DISEÑO DE UN PRODUCTO FARMACÉUTICO. Obtenido de ucema.edu.ar: <https://ucema.edu.ar/publicaciones/download/documentos/22>

### Notas Biográficas

El **Ing. Erik Moises Alcaraz Tejeda** es alumno de la Maestría en Ingeniería Administrativa con el área de investigación en PyMEs en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlan Izcalli (TESCI). Es Ingeniero en Electrónico egresado del TESCO, su especialidad es control y automatización, cuenta con un 10 año de trabajo en la industria, donde se desempeñó como Ingeniero de aplicación durante 7 años, 1 año como ejecutivo de ventas e ingeniero de aplicación y los últimos 2 años como encargado del área comercial en la empresa Balam Motion.

La **Mtra. Erika Emilia Cantera** es profesora investigadora en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlan Izcalli. Su maestría es del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Estado de Mexico.

### Apéndice

#### Referencias bibliográficas

- Ánzola, S. (2002). *Administración de Pequeñas Empresas de México*. México: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE MEXICO.
- Atehortúa, e. a. (2008). *Sistema de gestión integral: Una sola gestión, un solo equipo*. Colombia: Universidad de Antioquia.
- Beilharz, P. (2001). Liquid modernity. *Contemporary Sociology, ProQuest*, 30(4), 420-421.
- CALERO, J. (2016). Tesis Gestión Administrativa Y Calidad De Los Servicios En La Municipalidad Provincial De Huaral En El Año 2015. Hualcho: Universidad Católica Los Ángeles Chimbote.
- Club Excelencia En Gestión. (2019). *Modelo EFQM*. Madrid: Club Excelencia en Gestión.
- Contreras M., F. J. (s.f.). El Modelo de Kano: el diseño en función de la percepción del cliente. *Prospectiva y Previsión*.
- Cruz M.L., et al. (2017). *Sistema de gestión ISO 9001-2015: técnicas y herramientas de ingeniería de calidad para su implementación*. Colombia: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Fernandez, D. (2010). 5 problemas de las Pymes para el éxito. *EXPANSIÓN*.
- Gabin, M. A. (2004). *Gestión Comercial y Servicio de Atención al cliente*. España: Thomson Ediciones Paraninfo, S.A.
- García, M. e. (2003). *Mejora continua de la calidad en los procesos*. Lima, Perú: Industrial Data.
- González R, et al. (2015). EL LIDERAZGO POR COMPETENCIAS Y EL EFQM. Mexico: *Investigación Administrativa*, núm. 116, julio-diciembre, pp. 10-24.
- Gutiérrez, P. (2010). *CALIDAD TOTAL Y PRODUCTIVIDAD*. Mexico: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- INEGI, B. d. (n.i. de n.i. de 2014). *Esperanza de vida de los negocios*. Recuperado el 24 de 06 de 2016, de <http://upla.zacatecas.gob.mx/wp-content/uploads/2014/06/BOLETINES/Esperanza%20de%20vida%20de%20los%20negocios.pdf>

- Jianpin, Wang; Ming Zeng. (2013). Case Study on Improving Quality Management of W Company's New Product Development Project. *Scientific Research*, 153-163.
- Keller, P. (2018). *The Six Sigma Handbook*. New York. McGraw-Hill Education; Edición 5th ed.
- Kluwer, W. (19 de 05 de 2012). Eficacia en la producción. Obtenido de Eficacia en la producción: [https://guiasjuridicas.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAAAAAAAAEAMtMSbF1jTAAASNjEzNTtbLUouLM\\_DxbIwMDS0NDA7BAZ-lqIS35ySGVBqmlaYk5xKgBa-ZfANQAAAA=WKE](https://guiasjuridicas.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAAAAAAAAEAMtMSbF1jTAAASNjEzNTtbLUouLM_DxbIwMDS0NDA7BAZ-lqIS35ySGVBqmlaYk5xKgBa-ZfANQAAAA=WKE)
- Larman, C. (2004). *Applying UML and Patterns, An introduction to Object-Oriented Analysis and Design and the Unified Process* (Segunda Edición ed.). Prentice Hall.
- Maldonado, A. a. (2006). *Un Método para definir la Arquitectura de Procesos*. AMCIS 2006.
- Marez L.I. (2007). Directriz conceptual para implementar un sistema integrado ISO 9001:2000, seis sigma y premio nacional de calidad total en una pyme. España: Universitat Politècnica de Catalunya (UPC).
- Montoya, C. (2011). *EL BALANCED SCORECARD COMO HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN EN LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA*. Medellín - Colombia: Universidad de Antioquia.
- Mota, et al. (2015). A Systems methodology to solve economical-financial problems (SMEFP). *International Journal of Innovative Computing, Information and Control*, 11(1), 173-188.
- Normas ISO. (07 de 03 de 2021). ISO 9001 SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD. Obtenido de Normas ISO: <https://www.normas-iso.com/iso-9001/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura Viale delle Terme di Caracalla. (2015). *La Evaluación De Capacidades: Clave Para Un Fortalecimiento De Capacidades Acertado*. Roma, Italia: <http://www.fao.org/>.
- Repositorio Institucional Universidad EAFIT. (s.f.). *Antecedentes Históricos De La Gestión Por Procesos*. Obtenido De Antecedentes Históricos De La Gestión Por Procesos: [https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/4496/05\\_marcoTeorico.pdf](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/4496/05_marcoTeorico.pdf)
- Rouse, W. B. (2015). *Modeling and Visualization of Complex Systems and Enterprises: Explorations of Physical, Human, Economic, and Social Phenomena*. John Wiley & Sons.
- Saavedra M, et al. (2017). Calidad para la competitividad en las micro, pequeñas y medianas empresas, de la Ciudad de México. *Revista Venezolana de Gerencia*, vol. 22, núm. 80.
- Sales, M. (2013). *Diagrama de Pareto*. Madrid, España: EALDE Business School.
- Schein, E. (2020). *Consultoría de procesos*. Addison-Wesley Iberoamericana.
- Trías M, González P, Fajardo S, Flores L. (2011). Las 5 W + H y el ciclo de mejora en la gestión de procesos. Uruguay: Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU).
- Ullman, D. (1997). *The Mechanical Design Process*. Michigan: McGraw-Hill.
- Universidad Nacional Autónoma de Mexico. (2006). Unidad 8. Proceso administrativo. Obtenido de Unidad 8. Proceso administrativo: <http://fcaenlinea.unam.mx/2006/1130/docs/unidad8.pdf>
- Vargas V.E. (2019). *Modelo integrado de planeación y gestión y premio nacional a la excelencia e innovación en gestión*. Colombia: Universidad Militar Nueva Granada.
- Von Bertalanffy, L. (1989). *Teoría General de los Sistemas* (Séptima reimpresión ed.). México: Fondo de Cultura Económica.
- Yacuzzi E., Martín F. (s.f.). *Aplicación Del Método De Kano En El Diseño De Un Producto Farmacéutico*. Obtenido de ucema.edu.ar: <https://ucema.edu.ar/publicaciones/download/documentos/224.pdf>

## La Postura del Contador Ante el Lavado de Dinero

Arantxa Aldana Hernandez<sup>1</sup>, Alondra Itzel Cruz Cervantes<sup>2</sup>,  
María del Carmen Ríos Muñoz<sup>3</sup> y L. en C. Juan Carlos Dueñas Rosete<sup>4</sup>

**Resumen**— La contaduría, es una profesión que conlleva muchas responsabilidades con la sociedad, por ello, nuestra actuación debe ser de manera ética; la honestidad y la certidumbre elementos clave en la profesión, ya que el Licenciado en Contaduría es quien se encarga de la contabilidad y por medio de esta genera información que será de utilidad para los usuarios pero principalmente para la administración de la empresa; la información emitida será analizada e interpretada por el Licenciado en Contaduría y servirá para la toma de decisiones dentro del ente en que se realice la contabilidad. El Licenciado en Contaduría es el profesional mejor preparado para impulsar el orden, la transparencia, la veracidad y la institucionalización de las empresas, pues no solo brinda y sustenta sus conocimientos en los sistemas de información, sino que participa en otras áreas multidisciplinarias.

**Palabras clave**— Contador, responsabilidad, Código de ética Profesional, prevención, lavado de dinero.

### Introducción

Cuando hablamos de lavado de dinero debemos tomar en cuenta donde se originó este hecho y nos lleva a principios de siglo XX donde se encontró una cadena de lavanderías con ganancias de actividades ilícitas (corrupción, fraude). Actualmente lo podemos relacionar con evasiones fiscales y todos aquellos actos ilícitos que tengan que ver con insertar dinero en actividades que aparentemente son legítimas para que circulen sin ningún tipo de problema dentro del sistema financiero.

Toda profesión conlleva un grado de responsabilidad ante la sociedad y el contexto con el que trabaja que implica dedicación, cumplimiento, capacitación y actualización permanente, credibilidad y sobre todo apropiarse de sus ideales, en el caso del contador, dando el cumplimiento ético, de valores y prácticas que lo caracterizan en su deber individual como profesional.

A lo largo de los últimos ocho años, hemos experimentado una era de cambios constantes ante una economía globalizada donde las tecnologías de la información van dando pasos agigantados referente a las diferentes leyes y sistemas para la para contrarrestar el lavado de dinero, el Contador Público no puede quedarse ajeno a este proceso dinámico, de exigencias y necesidades del mundo empresarial y de los medios electrónicos en todas sus operaciones, específicamente hablando de la prevención de lavado de dinero.

Ante lo mencionado, el Contador tiene una gran responsabilidad ética y moral ya que si él observa estas situaciones su deber es denunciar y combatir estos actos ilícitos.

### Descripción del Método

El método utilizado en la presente investigación es el método descriptivo, el cual permite brindar una narración por medio del análisis temático del contador y cómo es que implícitamente se encuentra inmerso ante el lavado de dinero; también, da la apertura de profundizar en subtemas que se encuentran relacionados con el tema principal que son relevantes para la comprensión de este.

De acuerdo con lo anterior, es necesario plantear un tema a investigar, en donde dicha investigación la ruta no es fija, sino que se va enfocando paulatinamente para darle desarrollo al estudio que se pretende realizar y así, destacar

<sup>1</sup> Arantxa Aldana Hernandez estudiante del séptimo periodo de la Licenciatura en Contaduría en el Centro Universitario UAEM Zumpango, Tonanitla, Estado de México. Participe en el 5to Congreso Universitario de Contadores Públicos [arantxaaldana07@gmail.com](mailto:arantxaaldana07@gmail.com)

<sup>2</sup> Alondra Itzel Cruz Cervantes estudiante del séptimo periodo de la Licenciatura en Contaduría en el Centro Universitario UAEM Zumpango, Cuautitlan Izcalli, Estado de México. Participe en el 5to Congreso Universitario de Contadores Públicos [alos.itze@gmail.com](mailto:alos.itze@gmail.com)

<sup>3</sup> María del Carmen Ríos Muñoz estudiante del séptimo periodo de la Licenciatura en Contaduría en el Centro Universitario UAEM Zumpango, Nextlalpan, Estado de México. Participe en el 5to Congreso Universitario de Contadores Públicos [maryrios1307@gmail.com](mailto:maryrios1307@gmail.com)

<sup>4</sup> El Lic. en C. Juan Carlos Dueñas Rosete actualmente es profesor en el Centro Universitario UAEM Zumpango, Tizayuca, Hidalgo [jcduenasr@uaemex.mx](mailto:jcduenasr@uaemex.mx)

el grado de importancia que tiene que el contador conozca las legislaciones vigentes y aplique correctamente el código de ética profesional que le corresponde y que su actuar sea el mejor para cada situación.

El principal objetivo de utilizar este método es la realización de una descripción y evaluación en base a la búsqueda de información ante una situación en particular en este caso el lavado de dinero, así como gráficamente se muestra información que permite visualizar e identificar como han ido creciendo anualmente estas actividades ilícitas dentro de una empresa.

### Profesión y ética del contador

Una profesión se refiere al desempeño de diversas actividades sobre las que se tienen conocimientos específicos o especializados, una capacitación educativa de alto nivel, control sobre el contenido del trabajo, organización propia, autorregulación, altruismo, espíritu de servicio a la comunidad y elevadas normas éticas y se pretende que sean aplicados de manera correcta, lo cual para llevarse a cabo implica dedicación, consulta, capacitación permanente, credibilidad, etc. Los deberes de las profesiones son especiales para cada una, sin embargo, hay algunos que pueden ser compartidos entre sí, tales como:

- ✓ Ejercicio competente y digno de la profesión
- ✓ Entrega al trabajo profesional
- ✓ Constante perfeccionamiento del propio saber profesional
- ✓ Lealtad (procedimientos honestos)
- ✓ Derecho moral a permanecer en la profesión elegida
- ✓ Esfuerzo constante de servir a los demás, conservando plenamente, al mismo tiempo, su libertad personal.

En la profesión de contador, dentro de una empresa éste debe cumplir con funciones sobre las que ya tiene conocimientos especializados (contabilidad, recursos humanos, administración, finanzas), donde los ideales de la empresa ya son parte de él, así como las concepciones y prácticas que llevan a cabo dentro de la misma para conseguir sus fines. Derivado de lo anterior resulta preponderante definir la ética, que consiste en valorar desde nuestra persona, (principios, valores) y desde nuestra perspectiva si lo que haremos en determinado momento es correcto o no, así mismo, brinda normas para indicar lo bueno y malo de alguna circunstancia en específico.

Ahora que ya contamos con las definiciones anteriores, es relevante mencionar que el contador está sujeto al código de ética profesional que le ayudará a dirigirse por buen camino desempeñando sus funciones de manera apropiada; por su parte, el código de ética profesional es definido como una serie de principios, normas, obligaciones y derechos que guiaran su actuar profesional y que al mismo tiempo –si se siguen correctamente– evitaran que el contador se encuentre inmerso ante conflictos que amenacen su profesión; así como, que las funciones que desempeñe sean lo más apegadas posible, a las legislaciones correspondientes destacando su profesionalismo e impecabilidad en su actuar. Para ello, se debe dar cumplimiento a los principios fundamentales que se muestran en la figura 1:

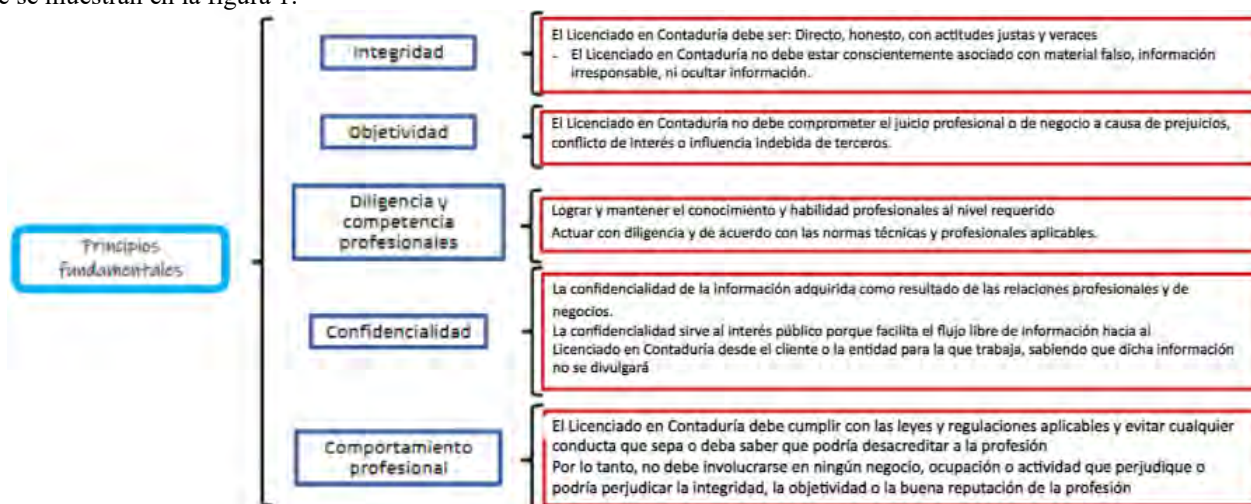


Figura 1. Principios fundamentales

### El Lavado de Dinero

¿A que nos referimos cuando hablamos de lavado de dinero? A los distintos procedimientos que se llevan a cabo para ocultar y encubrir dinero a través de actividades ilícitas como son las personas que lavan dinero realizan transacciones principalmente en operaciones financieras y posteriormente circulan el dinero de manera “legal”.

Podemos decir que el lavado de dinero está compuesto por tres elementos:

- 1- El delito previo como la falsificación de información, que ocurre antes de realizar la actividad ilícita
- 2- Hacer que el dinero sea aparentemente como legal tomando dinero no destinado para la actividad
- 3- Inversión y goce de los bienes

Ahora bien, ya conocemos los elementos, pero para saber toda la información relevante acerca de este tema necesitamos ver cuáles son aquellas etapas por las que se lleva a cabo el lavado de dinero y a continuación las mencionaremos en la figura 2:

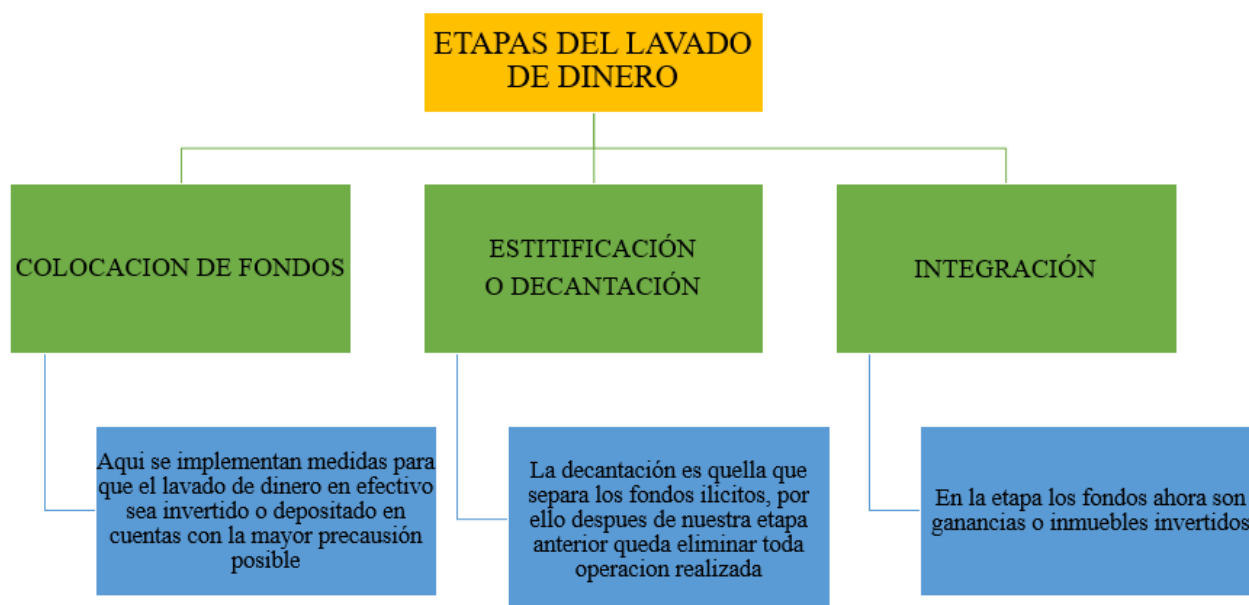


Figura 2. Etapas del lavado del dinero

### Lavado de dinero en México: Estimación de su magnitud y análisis de su combate

#### Estimación del lavado de dinero en México

Se estimó la cantidad de recursos monetarios producidos por actividades ilegales que son potencialmente objeto de lavado de dinero en México.

En él se asume la existencia de dos sectores (formal e informal), donde actúan tres agentes (empresas, hogares y gobierno). En el equilibrio del modelo, la cantidad de recursos producidos por actividades ilegales objeto de lavado está determinada por el consumo público y privado, el nivel de precios, el desempleo, la inversión en capital y la tasa de impuesto al consumo.

#### Operaciones reportadas

De acuerdo con los resultados del modelo “Argentiero et al.”, el valor estimado promedio del lavado de dinero en México entre el segundo trimestre de 1993 y el mismo periodo del 2009 equivalió a 1.688% del producto interno bruto (PIB).

Entre mayo del 2004 y mayo del 2009, la UIF recibió un total de 28 522 622 reportes de operaciones con sospechas de estar vinculadas con el lavado de dinero. Con información proporcionada por la UIF y asumiendo que los reportes tienen un comportamiento estadístico normal, se generó un aproximado del monto total de las operaciones reportadas como presuntamente relacionadas con el lavado. Como lo muestra el cuadro 1, entre el 2004



y 2008 el monto total estimado de las operaciones reportadas, equivalente en promedio anual a 55.53% del PIB, fue muy superior al monto estimado de recursos en potencia objeto de lavado de dinero, equivalente a 1.74% del PIB en promedio anual.

**Comparativo de los montos reportados a la UIF y el estimado de lavado de dinero**  
(millones de pesos mexicanos)

	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Relevantes</b>	4 638 732.30	12 458 554.56	1 991 198.21	1 960 345.30	2 265 252.36
<b>Inusuales</b>	44 643.51	156 682.99	20 092.48	12 330.43	12 845.82
<b>Preocupantes</b>	267.25	211.62	67.38	80.28	33.39
<b>Total (miles)</b>	<b>4 683.64</b>	<b>12 615.45</b>	<b>2 011.36</b>	<b>1 972.76</b>	<b>2 278.13</b>
<b>Total (% PIB)</b>	<b>57.62%</b>	<b>149.84%</b>	<b>22.97%</b>	<b>21.71%</b>	<b>25.49%</b>
<b>Lavado de dinero (% PIB)</b>	<b>1.69%</b>	<b>1.95%</b>	<b>1.68%</b>	<b>1.76%</b>	<b>1.63%</b>

Cuadro 1. Elaborado con datos obtenidos a través de solicitud de información pública la UIF.

Una de las principales exigencias que tiene la misma profesión, por las necesidades del mundo empresarial y los medios electrónicos en todas sus operaciones, específicamente en la prevención de lavado de dinero. En 1989, cuando México forma parte del Grupo de Acción Financiera Internacional, nuestro gobierno adopta medidas en materia de prevención de lavado de dinero debido a que las amenazas en el Sistema Económico y Financiero Mexicano son latentes y de gravedad muy exponencial, derivado del avance en los medios electrónicos y la exposición a un mundo globalizado. Por ello, entra en vigor el 17 de julio de 2013 la Ley Federal para la Prevención e Identificación de Operaciones con Recursos de Procedencia Ilícita (LFPIORPI), cuyo propósito principal es combatir el flujo monetario ilícito que generen aquellas organizaciones delincuenciales. Nuestro país toma acción respecto a la situación y mediante la SHCP elabora estrategias para la Prevención de Lavado de Dinero para que con ello se contribuya a la efectividad coordinación e incremento en la calidad de las acciones públicas, teniendo con ello efectos positivos.

La profesión contable debe tener concientización acerca de los actos de prevención de lavado de dinero en donde:

- ✓ La información debe ser confiable, objetiva y transparente: el contador tiene la obligación de informar la procedencia de todas las transacciones al igual de todos aquellos actos vulnerables y operaciones (desviación de recursos, discrepancia fiscal).
- ✓ El contador tiene la responsabilidad de establecer procedimientos y estrategias de control que eviten consignar amenazas y delitos consagrados en la mencionada ley.
- ✓ El contador al registrarse por un código de ética profesional debe cumplir con los principios fundamentales y, por ende, evitar a toda costa que en su actuación individual y profesional emita una información sea falsa, confusa o no certera.

Ante el tema de prevención de lavado de dinero, la responsabilidad del contador es muy grande, por lo cual ante cualquier amenaza o vulnerabilidad es responsabilidad de él informar y evitar que su actuación profesional se vea afectada ya que, si ocurre de manera contraria, será acreedor a un castigo. Por ello es de vital importancia que su actuación siempre sea apegada a las leyes aplicables, así como al código de ética profesional.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

En este trabajo de investigación se da a conocer la gran responsabilidad que tiene el contador dentro del ente en el que labora y cómo se puede llegar a encontrar inmerso ante una situación de lavado de dinero, por eso es de vital importancia que el profesional se encuentre completamente informado acerca de las legislaciones vigentes,

así como, darle cumplimiento al código de ética profesional para que de esta manera, él sepa cómo actuar ante diversas situaciones que se le presenten.

### *Conclusiones*

El Contador Público, tiene la responsabilidad de hacer frente ante situaciones ilícitas, detectando y denunciándolas, en este caso, del lavado de dinero, ya que el profesional debe ser capaz de informar cualquier amenaza, anomalía o vulnerabilidad, actuando siempre de forma ética y en base a las legislaciones vigentes y aplicables en México, tal como, la Ley Federal para la Prevención e Identificación de Operaciones con Recursos de Procedencia Ilícita.

Es importante recordar la magnitud del fenómeno de lavado de dinero está determinada por la cantidad de conductas legalmente no permitidas en una sociedad, cabe mencionar que también es un problema mundial ya que trae consigo consecuencias económicas, políticas y sociales. Una sociedad que pretende evitar una conducta mediante su sanción penal renuncia a la facultad de regular cualquier interacción social vinculada con dicha conducta y se limita a penalizar a aquellos sujetos que realizan la conducta tipificada; sin embargo, ni la prohibición ni la sanción penal eliminan la conducta no deseada; por el contrario, propician el surgimiento de organizaciones delictivas encargadas de regular toda interacción social vinculada con la conducta ilícita.

### *Recomendaciones*

Durante los últimos años México ha demostrado mejoría referente a las recomendaciones que el Grupo de Acción Financiera Internacional brinda.

“México ha estado en un proceso de seguimiento mejorado luego de la adopción de su evaluación mutua en (el) 2018. De acuerdo con los procedimientos del GAFI para evaluaciones mutuas, el país ha informado sobre las acciones que ha tomado desde entonces”, acotó el organismo.

Para los contadores en México se hacen las recomendaciones de poner en práctica el Código de ética que se ha estipulado desde hace años, con el fin de promover y ayudar a evitar este tipo de problemas, que no solo afectan a la sociedad, sino que también afecta a la economía a nivel nacional.

### **Referencias**

Alejandro Méndez Rueda, “Regulación del lavado de dinero y financiamiento del terrorismo”, Contaduría Pública, México, Instituto Mexicano de Contadores Públicos, México,

Gomez, R. P. (s.f.). *javeriana.edu*. Obtenido de [https://www.javeriana.edu.co/personales/hbermude/nov/memorias\\_rev\\_fiscal\\_foro\\_firmas/eventos\\_rev\\_fiscal/ponencias\\_2\\_rev\\_fiscal/ponencia\\_libre.pdf](https://www.javeriana.edu.co/personales/hbermude/nov/memorias_rev_fiscal_foro_firmas/eventos_rev_fiscal/ponencias_2_rev_fiscal/ponencia_libre.pdf)

IMPC, C. D. (2020). *Código de ética profesional*. Ciudad de México : Instituto Mexicano de Contadores Públicos .

Pinasa, V. G. (04 de 06 de 2018). *consejo coleg*. Obtenido de <https://www.consejo-colef.es/post/vgambau-profesion>

Roberto Hernandez-Sampieri, C. P. (2018). *Metodología de la investigación (Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta)*. Ciudad de México : MCGRAW-HILL INTERAMERICANA .

Universitaria, A. C. (s.f.). *centro virtual*. Obtenido de [https://www.centro-virtual.com/recursos/biblioteca/pdf/etica/unidad3\\_pdf1.pdf](https://www.centro-virtual.com/recursos/biblioteca/pdf/etica/unidad3_pdf1.pdf)

Urquiza, C. A. (2019). el lavado de dinero . *SciElo*, 24-26.

## Producción Tradicional de Café (*Coffea arabica* L.) por la Etnia Mazateca de Eloxochitlán de Flores Magón, Oaxaca

Guillermo Aldaz Santaella L.E.<sup>1</sup>, M. en C. Nelly Arellanes Juárez<sup>2</sup> y Dr. Pedro Benito Bautista<sup>3</sup>

**Resumen**— El *café* es una bebida elaborada a partir de semillas tostadas y molidas de *Coffea arabica* L. y se encuentra entre las tres bebidas más populares del mundo. Eloxochitlán de Flores Magón, Oaxaca, es una comunidad indígena mazateca que se dedica al cultivo de café a pequeña escala en unidades de producción familiar (UPFs) siguiendo prácticas tradicionales propias de la comunidad, sin embargo, su venta aporta bajos ingresos económicos. Para impulsar estrategias que ayuden a asegurar la calidad de este café y se pueda comercializar en mercados más selectos, se realizó un diagnóstico socioprodutivo en 49 UPF mediante la aplicación de cuestionarios semi estructurados. Los resultados indicaron que las variedades y las condiciones agroecológicas, así como el sistema de producción tradicional, son propicios para la obtención de un producto con potencial para su incursión en un mercado de café diferenciado.

**Palabras clave**— Buenas prácticas agrícolas y de manejo, café de especialidad, *Coffea arabica* L., pequeños productores, unidades de producción familiar.

### Introducción

Para el café, las dos especies más importantes desde el punto de vista económico son *Coffea arabica* L. (café arábica) y *Coffea canephora* Pierre ex Froehner (café robusta). *Coffea arabica* L. fue descrito por primera vez por Linneo en 1753. La mayoría de las variedades de *Coffea arabica* en el mundo son parecidas genéticamente, mientras que morfológicamente presentan diferencias notables y sus frutos contrastan en calidad en pre y postcosecha (Steiger et al., 2002). Las variedades más conocidas son “Typica” y “Borbón”, sin embargo, a partir de éstas se han desarrollado muchas cultivares diferentes, como son el Caturra (Brasil y Colombia), el Mundo Novo (Brasil), el Tico y San Ramón enano (Costa Rica) y el Jamaican Blue Mountain (Jamaica). El cafeto normal de Arábica es un arbusto grande con hojas ovaladas verde oscuro. Es genéticamente diferente de otras especies de café puesto que tiene cuatro series de cromosomas en vez de dos. El fruto es ovalado y tarda en madurar de 7 a 9 meses. Contiene habitualmente dos semillas aplastadas (los granos de café), cuando sólo se desarrolla una semilla se llama grano caracol. El café Arábica se cultiva en toda Latinoamérica, en África Central y Oriental, en la India y un poco en Indonesia (ICO, 2020).

Entre los productos agroalimentarios, el café ocupa la séptima posición en importancia en cuanto a superficie nacional cosechada, destacando por su importancia económica y por el impacto social que genera, ya que la actividad cafetalera vincula directa e indirectamente a cerca de 3 millones de personas, y es practicada por poco más de 500 mil productores, un alto porcentaje (64%) de ellos, minifundistas posee superficies menores a 1.0 hectárea y 2.6% posee superficies mayores a 5 hectáreas. En los estados de Chiapas, Veracruz, Oaxaca, Puebla, Guerrero e Hidalgo se concentra el 94% de la superficie de producción y el mayor número de productores, generando un gran impacto ambiental, sus áreas de cultivo coinciden con regiones con gran diversidad de especies de flora y fauna. El 40% de la producción se realiza en áreas con selvas altas y medianas, el 23% en bosques de pino y encino, el 21% en selvas bajas caducifolias y el 16% en bosques mesófilos de montaña (Moguel & Toledo, 1996; Muñoz et al., 2019).

El café además de venderse de forma directa, se puede comercializar como orgánico o de comercio justo, pero para la venta de este tipo de producto es necesario contar con un certificado emitido por una entidad de certificación, con base en inspecciones periódicas de todas las etapas de producción, beneficio, transporte y tostado del café, y debe demostrar que éste fue producido de manera inocua, sin el uso de agroquímicos; sin embargo, tener un café certificado como orgánico no implica que su calidad sea mejor que la de un café convencional (Escamilla, & Landeros, 2016). Existe otro sector en la comercialización de este producto: “el *café de especialidad*” que está dirigido a clientes más exigentes de los principales países consumidores, la Specialty Coffee Association (SCA, Asociación de Cafés especiales) y las Normas Mexicanas: NMX-F-195-SCFI-2016.- *Café verde de especialidad–Especificaciones, clasificación y evaluación sensorial. Speciality green coffee–Specifications, preparations and sensory evaluation* y NMX-F-162-SCFI-2018.- *Café verde – Tabla de referencia de defectos. Green coffee – Defect*

<sup>1</sup>Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca (CIIDIR U. Oaxaca). Hornos 1003 Santa Cruz, Xoxocotlán, Oaxaca. C.P. 71230. [galdazs2000@alumno.ipn.mx](mailto:galdazs2000@alumno.ipn.mx)

<sup>2</sup>Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca (CIIDIR U. Oaxaca). Hornos 1003 Santa Cruz, Xoxocotlán, Oaxaca. C.P. 71230. [narellanes@ipn.mx](mailto:narellanes@ipn.mx)

<sup>3</sup>Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca (CIIDIR U. Oaxaca). Hornos 1003 Santa Cruz, Xoxocotlán, Oaxaca. C.P. 71230. [pbenito@ipn.mx](mailto:pbenito@ipn.mx)

*referent chart*, refieren al café de especialidad como: “café verde destinado a los mercados de especialidad, independientemente del método de producción y beneficiado por el cual fue obtenido, y sin perjuicio de que pueda aplicarse al café de alta calidad vendido en otros mercados, cuando exista acuerdo entre el vendedor y el comprador”, en estas normas, se evalúan características sensoriales como aroma, acidez, cuerpo y sabor, que constituyen las características de calidad del café en tasa, lo que en conjunto hace referencia al cumplimiento de un café de especialidad (80 a 100 puntos). Para el café de especialidad, el volumen de producción aceptado es a nivel de nano lotes y micro lotes, que pueden representar a un productor o varios, a una finca o una porción de finca, estos lotes no suelen superar los 20 sacos de producto.

Eloxochitlán de Flores Magón es una comunidad de origen mazateco, hablante de lengua mazateca que cuenta con 658 pequeños productores de café. La producción tradicional que siguen los productores mazatecos consta de un manejo agronómico básico, sin asistencia técnica, cada productor cosecha en promedio 200 a 500 kg de café cereza, equivalentes a 50 kg en pergamino (Plan Municipal de Desarrollo, 2014-2016), donde la venta de su producción les aporta bajos beneficios económicos, atribuidos, entre otras causas, a la baja calidad del producto. Para generar información actual en torno al cultivo y comercialización de café en esta comunidad, que aporte para conocer las causas que originan esta problemática, el objetivo de este trabajo fue realizar un diagnóstico social y productivo con estos productores locales.

### Descripción del Método

*Obtención de la información.* Para obtener información sobre el proceso productivo tradicional de café (etapas, prácticas de cosecha, postcosecha y comercialización) así como de la importancia que esta actividad representa para los productores mazatecos de Eloxochitlán de Flores Magón, Oaxaca, México se realizaron diálogos informales (Geilfus, 2002) con informantes clave (productores líderes, autoridades municipales, representantes de grupos de productores organizados) ubicados a partir de la técnica “bola de nieve” (Geilfus, 2002) y se aplicaron cuestionarios semi estructurados (Geilfus, 2002) a 49 productores locales.

*Análisis de la información.* La información fue analizada mediante estadística descriptiva usando el paquete estadístico IBM SPSS Statics Versión 25.0 (2017).

### Resumen de resultados

*Área de estudio.* Eloxochitlán de Flores Magón es una comunidad que se encuentra ubicada a una altura de 1460 metros sobre el nivel del mar (msnm), en la región Mazateca del estado de Oaxaca, México. El uso del suelo es principalmente agrícola, existen problemas de erosión de suelos por su escarpada topografía. Respecto al clima el rango de temperatura es de 16° a 22°C; el rango de precipitaciones es de 2000 a 4000 mm y el clima es semicálido húmedo con lluvias todo el año (72.41%), templado húmedo con abundantes lluvias en verano (27.19%) y cálido húmedo con lluvias todo el año (0.40%). Con relación al uso de suelo, el 49.01% de su territorio se destina para ser utilizado en la agricultura, el 2.11% como zona urbana y el restante (48.88%) como zona de bosque (INEGI, 2005). Estas características son propicias para obtener un café de calidad, tal como lo indican Puerta (2015); Puerta *et al.* (2016).

*Tipos de café cultivado.* De acuerdo con información de los productores, las plantaciones de café predominantes (aproximadamente 95%) son de la variedad arábica o típica, están cubiertas de árboles de sombra identificados de especies naturales como el palo mulato (*Bursera simaruba*), macuil (*Tabebuia pentaphylla*); vegetación secundaria como el guarumbo (*Cecropia obtusifolia*); especies del género *inga* (proporcionan una sombra más especializado a los cafetos); especies maderables como el cedro rosado (*Acrocarpus fraxinifolius*); frutales nativos como aguacates criollos (*Persea americana*), mamey (*Calocarpum sapota*), zapote negro (*Diospyros ebenaster*); frutales introducidos como naranjas dulces (*Citrus sinensis*), limas (*Citrus aurantifolia*), plátanos (*Musa*, spp), representados por diferentes variedades como: macho, manzano, roatan, morado, dominico, patriota, blanco, seda, otros); nispero (*Eriobotrya japonica*) y canela (*Cinnamomum zeylanicum*), entre los más distinguibles.

*Sistemas de producción.* Se pueden distinguir dos sistemas de producción: el sistema de policultivo tradicional en un aproximado de 70% y el resto en el sistema natural o de montaña, el cual consiste en sustituir plantas nativas del bosque por matas de café. Ambos sistemas son amigables con el ambiente ya que generan abono orgánico de manera natural a través de la caída de las hojas y proporcionan cobertura al suelo durante todo el año, lo que aminora su erosión (Escamilla & Díaz, 2002). Estos sistemas de producción sirven también de hábitat a diversas especies de animales conocidos con nombres locales reportados por los productores como perro montes, jabalí, puerco espín, onza, tlacuache, venado, temazate, tigrillo, armadillo, cacomiztle, tejón, zorra, conejo, zorrillo, tepexcuintle, ratón, ardilla, serpiente y lagartija. Los productores también comentaron sobre otras especies que consideran extintas como el tigrillo y zorrillo; y otras más que han disminuido (tucán, venado, tepezcuinte, jabalí, zopilotes, changos y

variedades de aves). También se observan en estos lugares numerosas de especies de aves (búho, zopilote, urraca, paloma, mapache, tuza, chachalaca, pepe, tucán, faisán, gavilán, codorniz, perdiz y correcaminos).

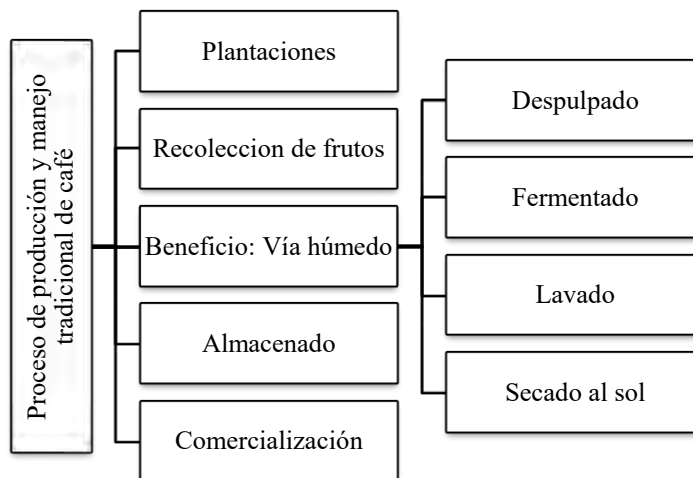
*Proceso productivo tradicional.* En este sistema, la producción de café se realiza en pequeñas Unidades de Producción Familiar (UPF), basándose en prácticas tradicionales que han sido adquiridas y transmitidas de generación en generación. De acuerdo con los datos obtenidos de las 49 UPF, se encontró que 27 de ellas están representadas por mujeres (55.1%) y 22 por hombres (44.9%); en las cuales, los productores tienen una escolaridad promedio de segundo grado de nivel primaria, aunque el 20% de los productores no saben leer ni escribir; lo anterior propicia problemas de organización entre los productores y de comercialización de su producción, resultando en transacciones desventajosas para los productores. La superficie y producción promedio de café de las UPF y los rendimientos son insuficientes (Tabla No. 1) y utilizan, generalmente, el trabajo familiar, ya que los productores en su mayoría no contratan trabajadores por la falta de recursos económicos.

Superficie promedio por productor (ha)	Café pergamino	
	Producción total (kg)	Producción promedio por productor (kg)
0.61	3,485.00	115.02

**Tabla No. 1. Superficie de producción promedio y cosecha de café/Ha**

Los productores mazatecos combinan el sistema de policultivo, tanto para la producción de café como para el cultivo de frutales como los plátanos y los cítricos que se encuentran disponibles todo el año y cuya recolección la utilizan para su autoconsumo, y la venta de algunos excedentes en los mercados locales. De igual manera, los productores también recolectan la leña de los árboles y cafetos podados como combustible para la preparación de sus alimentos.

El proceso de producción y manejo tradicional de café en Eloxochitlán de Flores Magón se puede observar en la Figura 1.



**Figura 1. Diagrama del proceso de producción tradicional de café en Eloxochitlán de Flores Magón, Oaxaca**

*Densidad de siembra y volúmenes de producción.* En la comunidad, la producción se alcanza con plantaciones que tienen una densidad de siembra de 1200 a 1500 plantas por hectárea, y la producción de café puede variar entre los diferentes ciclos productivos pudiendo alcanzar de 2.0 a 3.5 Qq/Ha en promedio, este rendimiento depende también de la edad de las plantaciones, considerando que existen un 70% de plantaciones jóvenes (10 años) y 30% de plantaciones viejas (más de 30 años).

Labores culturales y control de plagas y enfermedades. Esta comunidad mazateca en sus prácticas culturales de café no usa agroquímicos. Para el control de malezas plagas y enfermedades realizan dos limpiezas al año con machete, recolectan todos los frutos, y durante las campañas de sanidad del Gobierno Federal, y del Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Oaxaca, participan en el control cultural y trampeo de la broca.

Cosecha. Al ser un cultivo perenne, la cosecha de los frutos depende del grado de maduración de las cerezas y de la cantidad de producción, esta práctica se realiza en uno o dos momentos, iniciando, generalmente, al principio

del mes de diciembre y terminando al final del mes de marzo del siguiente año. La recolección se realiza manualmente usando tenates o recipientes contenedores plásticos, considerando el color cereza del fruto como índice de corte adecuado; sin embargo, dentro de los errores en que los productores pueden incurrir, está el corte de algunos frutos color cafés, verdes, pintones y sobre maduros, lo que propicia un producto final con menor calidad.

Esta actividad está a cargo de toda la familia, lo que propicia el resguardo de los saberes culturales y la socialización familiar.

**Postcosecha.** En esta comunidad se utiliza, de manera tradicional, el beneficio vía húmeda. El proceso consiste en despulpar el café cereza, fermentar para eliminar el mucilago contenido, lavar los residuos y secar el grano, con lo que se obtiene el café pergamino. Los equipos con los que realizan estas actividades son sencillos, de operación manual y de materiales como madera, y fibras naturales. Las actividades para el secado del grano se realizan utilizando la energía solar, cuando el cielo está despejado: tienden el producto sobre superficies limpias, lo dejan secar al sol y lo recogen, encostalan y guardan diariamente, hasta que alcance un valor de humedad del 12%, aproximadamente.

**Envasado y almacenamiento.** El envasado del café pergamino se realiza en costales de yute o en sacos pergamínicos. Este grano se almacena de acuerdo con la experiencia de cada productor y con los recursos con los que cuenta cada UPF, para ello habilitan espacios provisionales en las casas: algunos lo realizan sobre tarimas de madera o sobre algún otro objeto arriba del nivel del piso.

**Comercialización.** En el ámbito de los productores cafetaleros, el quintal (qq) es la unidad de medida convencional para la comercialización de este producto (Tabla No. 2), pudiéndose referir al café cereza, pergamino, verde u oro. Se denomina café verde u oro al café en la forma de grano desnudo antes de ser tostado.

<b>1 quintal (qq) de café equivale a:</b>
250 kg de café cereza
150 kg de café despulpado
120 kg de café lavado y escurrido
<b>57.5 kg de café pergamino al 12% de humedad</b>
<b>46 kg de café verde u oro = 100 libras</b>
36 kg de café tostado o molido

**Tabla No. 2. Equivalencias de medidas utilizadas en la comercialización de café**

Ya que la International Coffee Organization (ICO, 2021) regula las medidas de comercialización y afecta el precio del café, determinado por la Ley de la Oferta y la Demanda a nivel mundial, y no existe un precio fijo, el café convencional se comercializa sin mayores restricciones a nivel local pudiendo variar constantemente durante el mismo ciclo productivo o de un ciclo a otro. Por consiguiente, los pequeños productores de Eloxochitlán comercializan su producción a un precio bajo fijado por acopiadores de la comunidad. Otra problemática se da en la época de cosecha y que afecta a los productores es a la necesidad de obtener recursos económicos inmediatos para seguir cosechando, por lo que frecuentemente los productores venden su café oreado o mojado, lo que devalúa aún más el precio de su producto.

El 95% de los cafecultores reconoce que bajo este sistema de producción convencional, la mayor vulnerabilidad de las unidades de producción familiar (UPFs) se presenta al momento de comercializar el café pergamino a través de coyotes o intermediarios, que repercute en la atención de las operaciones productivas de la UPF y en la calidad del producto, generando una baja calidad de vida del productor y de sus familias, y la pérdida de interés paulatina de los jóvenes en retomar esta actividad tradicional.

### Conclusiones

Las prácticas tradicionales en la producción de café en Eloxochitlán de Flores Magón, Oaxaca, no se han traducido en mejor calidad de vida de los productores, por el contrario, mantienen bajos beneficios económicos, sociales y ambientales por el cultivo y venta de café.

En esta comunidad se tienen medios de producción adecuados para obtener un café de especialidad: factores naturales, biológicos, climáticos y culturales; por lo que los procesos y operaciones en cada eslabón de la cadena productiva son adecuados. Sin embargo, la venta convencional de café está condicionada a bajos precios y en la cual, muchas veces cuenta más la cantidad que la calidad del producto, por lo que en ocasiones ha llevado a los productores a demeritar el sistema de producción por la aplicación de prácticas incorrectas en la fase de postcosecha, y, en consecuencia, su inversión económica y su trabajo, no se traducen en una mejora de la economía familiar.

Para aumentar los beneficios para las familias productoras de café en esta comunidad es importante el aprovechamiento de sus saberes tradicionales entorno a la producción y manejo de este producto, sin embargo, se debe

innovar en procesos que aseguren la calidad del café para su posible comercialización en mercados diferenciados tal como el del *café de especialidad*.

### Referencias

- Escamilla, E. & Díaz S. 2002. Sistemas de cultivos de café en México. Universidad Autónoma Chapingo. Centro Regional Universitario Oriente: Centro Nacional para la Investigación y el Desarrollo de las Regiones Cafetaleras: Fundación Produce de Veracruz.
- Escamilla, E. & Landeros C. 2016. Cafés diferenciados y de especialidad. Centro Nacional de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del Café. Huatusco, Veracruz. Centro Nacional de Investigación Innovación y Desarrollo Tecnológico del Café (CENACAFE). Centro Regional Universitario Oriente (CRUO) de la Universidad Autónoma Chapingo Huatusco de Chicuellar, Veracruz, México.
- Geilfus, F. (2002). 80 herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. (8a reimpresión). San José de Costa Rica.: IICA. Recuperado de <http://www.iica.int>
- ICO. (2021, agosto). Informe del mercado de café agosto 2021. International Coffee Organization Obtenido de: <https://amecafe.org.mx/precios-del-cafe-en-el-mercado/>
- ICO. (2020, diciembre). Aspectos botánicos. International Coffee Organization Recuperado de: [http://www.ico.org/es/botanical\\_c.asp](http://www.ico.org/es/botanical_c.asp)
- INEGI. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Eloxochitlán de Flores Magón, Oaxaca, S/F. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Gobierno de México. Recuperado de: [http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos\\_geograficos/20/20029.pdf](http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/20/20029.pdf)
- Moguel, P., & Toledo, V. (1996). Ciencias. El café en México, ecología, cultura indígena y sustentabilidad. Ciencias 43, julio-septiembre, pp. 40-51. Obtenido de UNAM. Recuperado de: <http://www.ejournal.unam.mx/cns/no43/CNS04306.pdf>
- Muñoz, M; Gómez, D; Santoyo, V.H., & Rosales, R. (2019). Los negocios del café ¿Cómo innovar en el contexto de la paradoja del café, en pro de una red de valor más inclusiva y accesible? México: Universidad Autónoma Chapingo, CUESTAAM.
- NMX-F-195-SCFI-2016. (2017). Norma Mexicana, NMX-F-195-SCFI-2016, Café verde de especialidad –especificaciones, clasificación y evaluación sensorial. Diario oficial, Secretaría de Economía.
- NMX-F-162-SCFI-2018. (2019) Norma Mexicana, NMX-F-162-SCFI-2018, Café verde -tabla de referencia de defectos. Diario Oficial, Secretaría de Economía.
- Plan municipal de desarrollo, Eloxochitlán de Flores Magón. 2014-2016. 2021. COPLADE, Coordinación General del Comité Estatal de Planeación para el Desarrollo de Oaxaca, Gobierno del estado de Oaxaca, México Recuperado de [http://www.ped2016-2022.oaxaca.gob.mx/BM\\_SIM\\_Services/PlanesMunicipales/2014\\_2016/029.pdf](http://www.ped2016-2022.oaxaca.gob.mx/BM_SIM_Services/PlanesMunicipales/2014_2016/029.pdf)
- Puerta, G., 2015. “Buenas prácticas para la prevención de los defectos de la calidad del café: fermento, reposado, fenólico y mohoso” Federación nacional de Cafeteros de Colombia CENICAFE. No. 461. Recuperado de: <https://www.cenicafe.org/es/publications/avt0461.pdf>
- Puerta, G., González, F., Correa, A., Álvarez, I., Ardila, J., Girón, O., Fabián, D. (2016). Diagnóstico de la calidad del café según altitud suelos y beneficio en varias regiones de Colombia. CENICAFE, 67 (2), 15–51.
- SCA. Asociación de cafés especiales. Recuperado de <https://sca.coffee/>, <https://mycoffeebox.com/asociacion-de-cafes-especiales/>

# Diagnóstico del Síndrome de Burnout en Estudiantes Universitarios sobre el Estrés Laboral Trabajando desde Casa (Home office)

Jocelyn Alicia Aleman Mata<sup>1</sup>, Dra. Mayra Verónica Linares Gil<sup>2</sup>

**Resumen**—El objetivo del siguiente estudio, es determinar la presencia del síndrome de Burnout en una muestra de 164 estudiantes de ingeniería que realizan trabajo desde casa (Home Office), el síndrome representa una enfermedad detectada por la Organización Mundial de Salud [OMS] que es causada por el estrés laboral y puede provocar sufrimiento de frustración, ineficiencia profesional, cansancio emocional y despersonalización, perjudicando la productividad y la salud. Para este estudio se utilizó el instrumento previamente validado Maslach-Burnout Inventory MBI-GS, que mide la presencia del burnout a partir de tres variables: agotamiento, cinismo y eficacia profesional. Se encuentra conformado por 15 ítems y una escala de respuesta tipo Likert. Se obtuvieron resultados poco favorables conforme al estudio, el 53% obtuvo altos niveles altos de agotamiento, el 71% obtuvo bajos niveles en el criterio de cinismo y por último el 81% obtuvo altos niveles del criterio de eficacia profesional.

**Palabras clave** – Burnout, estrés laboral, Maslach.

## Introducción

El 23 de Octubre del 2018, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la “NOM-035-STPS-2018, factores de riesgo psicosocial en el trabajo – identificación, análisis y prevención”, en donde se habla sobre la prevención de éstas causas que afectan al trabajador y, promueve el entorno organizacional favorable; algunos de estos factores son las condiciones en el ambiente de trabajo, cargas de trabajo, jornadas laborales, entre algunas otras (Secretaría del trabajo y previsión social, 2018). Es de suma importancia prestar atención a estos indicios ya que el Instituto Mexicano del Seguro Social [IMSS], determinó que México ocupa el primer lugar a nivel mundial con un 75% de trabajadores padeciendo estrés (Instituto Mexicano del Seguro Social, 2019). Por su parte, la OMS [Organización Mundial de la Salud], menciona que el estrés laboral se encuentra entre los diez problemas principales de salud relacionados con el trabajo (Wong, 2006). El burnout significa estar quemado, desgastado o exhausto por el trabajo. Corresponde a un cuadro clínico que fue inicialmente descrito por Herbert Freudenberger en 1974, luego de observar que después de un periodo de tiempo [generalmente después de un año de trabajo], jóvenes voluntarios que trabajaban en una clínica de Nueva York, acusaban cansancio (pérdida progresiva de energía), desmotivación y falta de interés en el trabajo, volviéndose menos sensibles, poco comprensivos, intolerantes y con un trato distante [en ocasiones agresivo o cínico] hacia las personas que estaban bajo su cuidado. (Ministerio del Trabajo, 2016.) En el 2020 inicia la pandemia por el COVID-19 ha venido afectando profundamente las vidas de las personas en todo el mundo con una repercusión no solo en la salud física sino también en la salud mental. (Tirado-Hurtado, 2021), La pandemia mundial de la COVID-19 lleva a la suspensión de la actividad docente en muchos países. En el ámbito universitario la transformación urgente de las clases presenciales a un formato online se lleva a cabo de una forma que se puede calificar como aceptable en términos generales, si bien las medidas tomadas se ajustan a la urgencia y no a una planificación pensada a prioridad para impartir una asignatura con una metodología completamente online. (García Peñalvo, 2020). La educación se ha visto sumamente afectada debido que abruptamente las clases presenciales pasaron al entorno virtual, los docentes no estaban acostumbrados a implementar dicha cuestión, cabe mencionar que las clases virtuales requiere preparación y formación previa, ya sea para impartir el curso de manera sincrónica o asincrónica. La percepción del estudiante sobre su capacidad para enfrentar exitosamente las exigencias académicas, pueden generar pensamientos y emociones negativas, afectación física como sueño, dolor de cabeza, ansiedad, desconcentración, desorganización y problemas de adaptación. Se encuentra que hay una relación proporcional entre el auto concepto académico y la susceptibilidad al estrés. (Javier & Edith, 2018) El estrés puede concebirse como un concepto organizador que integra distintas variables y procesos orientados a la adaptación, y puede definirse como un conjunto de relaciones particulares entre la persona y la situación, siendo esta última valorada como algo que grava o excede sus propios recursos y pone en peligro el bienestar personal. (Lazarus, 1986) Ahora con los cambios por la pandemia del coronavirus el estrés laboral ha evolucionado a home office, el trabajo desde casa puede tener consecuencias, como el estrés percibido por las condiciones impróvidas de trabajo, por la falta de información, recursos y competencias para realizarlo de manera

<sup>1</sup> Jocelyn Alicia Aleman Mata es Estudiante de Ingeniería Industrial y de Sistemas en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. [al150052@alumnos.uacj.mx](mailto:al150052@alumnos.uacj.mx)

<sup>2</sup> Dra. Mayra Verónica Linares Gil es Profesora de Ingeniería Industrial y de Sistemas en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. [mayra.linares@uacj.mx](mailto:mayra.linares@uacj.mx)



efectiva y eficiente, aunado a esto, en algunos casos se ha aumentado la cantidad de trabajo si se considera que ahora el trabajador también debe asumir obligaciones domésticas, de crianza y educación de los hijos menores (Calle & Landines, 2020) Tomados en conjunto, sugieren que la adopción del trabajo en casa en el contexto de la pandemia del COVID-19 ha brindado beneficios en el control epidemiológico con menor riesgo a los trabajadores y su núcleo familiar, pero al tiempo ha traído riesgos a la salud más allá de los acaecidos normalmente en trabajos de primera línea (Sim, 2020). El síndrome de burnout es un trastorno muy frecuente en el medio hospitalario y que hoy en día es cada vez más conocido y diagnosticado. Este trastorno ha tomado tanta importancia que la OMS lo ha catalogado como un riesgo laboral (Guillermo Axayacalt Gutiérrez Aceves, 2006) El síndrome Bornout como menciona en el siguiente artículo es de suma importancia dado que no sólo afecta la calidad de vida y la salud mental del profesional que lo padece sino que en muchas ocasiones, a causa de este síndrome se llega a poner en peligro la salud de los pacientes; tanto los que lo sufren directamente, así como los que son atendidos por alguien que lo padece. La frecuencia de este síndrome ha sido elevada lo que motivo que la Organización Mundial de la Salud en al año 2000 lo calificara de riesgo laboral. (Guillermo Axayacalt Gutiérrez Aceves, 2006).

El objetivo principal del siguiente estudio es determinar la presencia del síndrome de Burnout en estudiantes de ingeniería, que realizan trabajo desde casa (Home Office).

### Descripción del Método

Para obtener el tamaño de la muestra para el estudio al no saber la cantidad de alumnos que realizaron/ realizan trabajo desde casa se utilizó la fórmula de muestra infinita la cual se utiliza para población desconocida, utilizando un nivel de confianza del 80%, el resultado obtenido fue de 164 encuestas.

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{e^2}$$

Para el estudio se utilizó el instrumento de Maslach-Burnout Inventory-General Survey MBI-GS (Schaufeli & et, 1996), en su versión española (Salanova, 2000). Está compuesto por 15 ítems que se encuentran distribuidos en tres subescalas que buscan determinar: a) Agotamiento [ítems 1-4, 6]; b) Cinismo [ítems 8, 9, 13, 14], y c) Eficacia profesional [5, 7, 10-12, 15], utilizando una escala de respuesta tipo *likert* de 6 niveles, donde 0 = Nunca/ Ninguna vez, 1 = Casi nunca/ Pocas veces al año, 2 = Algunas veces/ Una vez al mes o menos, 3 = Regularmente/ Pocas veces al mes, 4 = Bastantes veces/ Una vez por semana, 5 = Casi siempre/ Pocas veces por semana y 6 = Siempre/ Todos los días. En la tabla 1 se puede apreciar de mejor manera cuáles son los ítems que definen cada sub-escala y su respectivo puntaje, de igual manera, muestra a partir de que puntuación se puede determinar si existe algún indicio del burnout.

Tabla 1. Medición de sub-escalas del Maslash-Burnout Inventory MBI-GS.

Subescala	Ítems	Número de ítems	Puntaje por ítem	Puntaje por subescala	Indicios de burnout
Agotamiento	1, 2, 3, 4, 6	5	De 0 a 6	De 0 a 30	Más de 14
Cinismo	8, 9, 13, 14	4	De 0 a 6	De 0 a 24	Más de 9
Eficacia profesional	5, 7, 10, 11, 12, 15	6	De 0 a 6	De 0 a 36	Menos de 23

Las preguntas que componen el cuestionario son las siguientes: 1) Me siento emocionalmente agotado por mi trabajo; 2) Me siento acabado al final de la jornada; 3) Me siento fatigado al levantarme por la mañana y tener que enfrentarme a otro día de trabajo; 4) Trabajar todo el día es realmente estresante para mí; 5) Soy capaz de resolver eficazmente los problemas que surgen en mi trabajo; 6) Me siento quemado “agotado” por mi trabajo; 7) Siento que estoy haciendo una buena contribución a la actividad de mi centro laboral; 8) Desde que empecé en este puesto, he ido perdiendo el interés en mi trabajo; 9) He ido perdiendo el entusiasmo en mi trabajo; 10) En mi opinión, soy muy bueno haciendo mi trabajo; 11) Me siento realizado cuando logro algo en mi trabajo; 12) He realizado muchas cosas que valen la pena en mi trabajo; 13) Me he vuelto más cínico y pesimista en mi trabajo; 14) Dudo de la importancia de mi trabajo, y 15) En mi trabajo estoy seguro de que soy eficaz haciendo las cosas. Algo que cabe destacar, es que los altos puntajes en las áreas de agotamiento y cinismo junto con bajas puntuaciones en la eficacia profesional son

indicadores del síndrome de burnout. En la figura 1, se puede apreciar el cuestionario que se aplicó a la muestra de estudio.

Figura 1. Cuestionario de Maslash-Burnout Inventory MBI-GS, aplicado a la muestra de estudio.

**Maslach Burnout Inventory (MBI - GS)**  
Con esta encuesta se busca recaudar información sobre los estudiantes de ingeniería que han realizado o realizan trabajo desde casa (Home office) para determinar si cuentan con algún grado del síndrome de burnout, esta es una afición causada por estrés laboral. La recaudación de estos datos es solo con fin académico. Mi nombre es Jocelyn Alicia Aleman Mata, soy estudiante del programa de Ingeniería industrial y de sistemas, para cualquier duda o aclaración mi correo electrónico es al150052@alumnos.uacj.mx

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo/género: **Hombre / Mujer**

**INSTRUCCIONES:** Lea cuidadosamente cada enunciado y marque los casilleros correspondientes a la frecuencia de sus sentimientos acerca del trabajo donde labora. Las opciones que puede marcar son:

0= Nunca / Ninguna vez  
1= Casi nunca/ Pocas veces al año  
2= Algunas veces/ Una vez al mes o menos  
3= Regularmente/ Pocas veces al mes  
4= Bastantes veces/ Una vez por semana  
5= Casi siempre/ Pocas veces por semana  
6= Siempre/ Todos los días

	Nunca/ Ninguna vez	Casi nunca/ Pocas veces al año	Algunas veces/ Una vez al mes o menos	Regularmente/ Pocas veces al mes	Bastantes veces/ Una vez por semana	Casi siempre/ Pocas veces por semana	Siempre/ Todos los días
	0	1	2	3	4	5	6
1. Me siento emocionalmente agotado por mi trabajo							
2. Me siento acabado al final de la jornada							
3. Me siento fatigado al levantarme por la mañana y tener que enfrentarme a otro día de trabajo							
4. Trabajar todo el día realmente es estresante para mí							
5. Soy capaz de resolver eficazmente los problemas que surgen en mi trabajo							
6. Me siento quemado "agotado" por mi trabajo							
7. Siento que estoy haciendo una buena contribución a la actividad de mi centro laboral							
8. Desde que empecé en este puesto, he ido perdiendo interés en mi trabajo							
9. He ido perdiendo el entusiasmo en mi trabajo							
10. En mi opinión, soy muy bueno haciendo mi trabajo							
11. Me siento realizado cuando logro algo en mi trabajo							
12. He realizado muchas cosas que valen la pena en mi trabajo							
13. Me he vuelto más cínico y pesimista en mi trabajo							
14. Dudo de la importancia de mi trabajo							
15. En mi trabajo estoy seguro de que soy eficaz haciendo las cosas							

### Resultados

Para el estudio se aplicó la encuesta a un grupo de 164 estudiantes de ingeniería que realizaron o realizan trabajo desde casa (Home Office), los cuales participaron de manera voluntaria, la encuesta se publicó en un grupo de

estudiantes de Universidad Autónoma de Ciudad Juárez - Ciudad Universitaria, por medio de redes sociales, se les explico el propósito del estudio, que consiste en recaudar datos sobre un síndrome originado por estrés laboral, la encuesta se realizó de manera anónima por lo que no se solicitó nombre de los participantes, pero incluía datos demográficos como edad y género.

Existen seis criterios que ayudan a determinar en qué nivel de cada variable del síndrome de burnout, se encuentra el encuestado de acuerdo al puntaje que obtenga. Para el agotamiento se mide de la siguiente manera: Muy bajo = 0 a 1, Bajo = 2 a 6, Medio bajo = 7 a 10, Medio alto = 11 a 14, Alto = 15 a 22, y Muy alto = 23 a 30. Para el criterio de cinismo: Muy bajo = 0, Bajo = 1 a 2, Medio bajo = 3 a 4, Medio alto = 5 a 9, Alto = 10 a 16, y Muy alto = 17 a 24. Para la eficacia profesional: Muy bajo = 1 a 15, Bajo = 16 a 22, Medio bajo = 23 a 27, Medio alto = 28 a 30, Alto = 31 a 34, y Muy alto = 35 a 36. Una vez recopilados los datos, se calcularon las valoraciones correspondientes y se clasificaron a las personas de acuerdo al nivel de valoración del Maslach-Burnout Inventory MBI-GS que se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Nivel de Valoración del Maslach-Burnout Inventory MBI-GS.

Nivel	Porcentaje	Agotamiento	Cinismo	Eficacia profesional
Muy bajo	> 5%	De 0 a 1	0	<b>De 1 a 15</b>
Bajo	5 - 25%	De 2 a 6	De 1 a 2	<b>De 16 a 22</b>
Medio bajo	26 - 50%	De 7 a 10	De 3 a 4	De 23 a 27
Medio alto	51 - 75%	De 11 a 14	De 5 a 9	De 28 a 30
Alto	76 - 95%	<b>De 15 a 22</b>	<b>De 10 a 16</b>	De 31 a 34
Muy alto	> 95%	<b>De 23 a 30</b>	<b>De 17 a 24</b>	De 35 a 36

(Maslach, 1997)

Los datos obtenidos por la encuesta virtual del grupo de estudiantes al cual se le aplico el estudio, se muestra en la tabla 3 que 58% de los estudiantes rondan entre 22-25 años de edad, el grupo es conformado por 88% mujeres y 76% hombres, como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Datos demográficos de la muestra.

Característica	No. de personas	Porcentaje%
<b>Edad</b>		
Entre 18 a 21 años	27	16.4%
Entre 22 a 25 años	83	50.6%
Entre 26 a 28 años	30	18.2%
Entre 29 a 32 años	24	14.6%
<b>Genero</b>		
Mujer	88	53.6%
Hombre	76	46.4%

Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario

En la tabla 4, se puede observar los resultados obtenidos del instrumento, donde se puede contemplar que, respecto al criterio de agotamiento, 87 estudiantes que conforman el 53% de la muestra se encuentran en los niveles altos contra 77 estudiantes representando el 46% de la muestra se encuentran en los niveles bajos en este criterio. Para el criterio de cinismo, donde 118 estudiantes que conforman el 71% representan los niveles bajos contra 46 estudiantes que conforman el 28% representan los niveles altos en este criterio. Para el criterio de Eficacia profesional donde 31 estudiantes que conforman el 18% de la población conforman los niveles bajos contra 133 estudiantes que conforman el 81% que representan los niveles altos.

Tabla 4. Resultados de agotamiento, cinismo y eficacia profesional en la escala de burnout.

Nivel	No. de personas	Porcentaje %
<b>Agotamiento</b>		
Muy bajo	8	4%
Bajo	15	9%
Medio bajo	54	32%
Medio alto	62	37%
Alto	18	10%
Muy alto	7	4%
<b>Cinismo</b>		
Muy bajo	54	32%
Bajo	34	20%
Medio bajo	30	18%
Medio alto	21	12%
Alto	14	8%
Muy alto	11	6%
<b>Eficacia Profesional</b>		
Muy bajo	7	4%
Bajo	5	3%
Medio bajo	19	11%
Medio alto	45	27%
Alto	33	20%
Muy alto	55	33%

Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario

### Conclusiones

El síndrome de quemarse por el trabajo es considerado un paso intermedio en la relación estrés-consecuencias del estrés de forma que, si permanece a lo largo del tiempo, el estrés laboral tendrá consecuencias nocivas para el individuo, en forma de enfermedad o falta de salud con alteraciones psicosomáticas [v.g., alteraciones cardiorrespiratorias, jaquecas, gastritis y úlcera, dificultad para dormir, mareos y vértigos, etc.], y para la organización [v.g., deterioro del rendimiento o de la calidad asistencial o de servicio, absentismo, rotación no deseada, abandono, etc.] (Gil-Monte, 1998).

Al aplicar el instrumento de Maslach-Burnout Inventory-General Survey MBI-GS (Schaufeli & et, 1996) en su versión española (Salanova, 2000) en una muestra de 164 estudiantes de ingeniería en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez CU, se logró detectar la situación actual para los encuestados respecto al posible padecimiento del síndrome de Bournot y dando como resultado los datos obtenidos muestran un escenario no favorable al obtener en su mayoría niveles altos, con un 53% en el criterio de agotamiento lo que consiste en una sensación de desgaste, sobre esfuerzo físico y fatiga, un 81% en el criterio de eficacia profesional consiste en bajo rendimiento laboral, falta de motivación, incapacidad de soportar presión laboral, bajo autoestima el cual este último puede llegar a afectar a terceros ya que puede influir en relaciones no solo profesionales si no también personales. Se obtuvieron resultados favorables en el criterio de cinismo con un 71% en niveles bajos el cual representa actitud fría, desinterés, actitud negativa y el más reconocido con despersonalización.

Se espera que con este diagnóstico ayude como información para las empresas que se están adaptando a la nueva normalidad de trabajo en casa [Home office], y dar a conocer que a pasear de encontrarse en la comodidad de hogar adaptarlo a una oficina de trabajo, tener comunicación solo por correo y esperar que se encuentre el empleado disponible todo el tiempo también tiene consecuencias.

## Referencias

- Calle, O. E., & Landines, K. C. (2020). *GESTIÓN EMOCIONAL PARA EL TRABAJO EN CASA*. Colombia: Colegio Colombiano de Psicólogos.
- García Peñalvo, F. J., Corell Almuzara, A., Abella García, V., & Grande de Prado, M. (2020). La evaluación online en la Educación Superior en tiempos de la COVID-19. *Education in the knowledge society : EKS. Salamanca*, 21-26.
- Gil-Monte, P. R. (1998). A model of burnout process development: An alternative from appraisal models of stress. . *Comportamento Organizacional e Gestão*, 4(1), 165-179.
- Guillermo Axayacalt Gutiérrez Aceves, M. Á. (2006). Síndrome de burnout. *medigraphic*, 305-309.
- Javier, F. d., & Edith, L. (2018). Influencia del Estrés Académico sobre el Rendimiento Escolar en Educación Media Superior. *Panamericana de Pedagogía*, 97-117.
- Lachiner Saborío Morales, L. F. (2015). Síndrome de Burnout. *Scielo*.
- Lazarus, R. S. (1986). *Estrés y procesos cognitivos*. España: Martínez-Roca.
- Ministerio del Trabajo. (2016.). Síndrome de agotamiento laboral - Burnout. Protocolo de prevención. In L. E. GARZÓN, *Síndrome de agotamiento* (p. 41). Bogotá, D. C., Colombia, : Fundación Cultural Javeriana de Artes Gráficas - JAVEGRAF.
- Salanova, M. S. (2000). Desde el burnout al engagement: ¿una nueva perspectiva? *Journal of work and organizational psychology*, 16(2), 117-134.
- Schaufeli, W. B., & et. (1996). *Maslach Burnout Invenroty - General Survey*. En C. Maslach S.E. Jackson y M.P Leiter (Eds.). *The Maslach Burnout Inventory-Test Manual (3rd ed.)*. Palo Alto: CA: Consulting Psychologists Press.
- Sim, M. R. (2020). The COVID-19 pandemic: major risks to healthcare and other workers on the front line. . *Occupational and Environmental Medicine*, 77, 281-282.
- Tirado-Hurtado. (2021). a salud mental de los niños y adolescentes en tiempos de pandemia. *Hispanoamericana De Ciencias De La Salud*, 6(4), 161-165.

# Transparencia y Control Interno: Elementos Esenciales en los Municipios de Michoacán de Ocampo

M.A. Erik Alfaro Calderón<sup>1</sup>

## Resumen

Uno de los problemas que se presentan con mayor frecuencia en los municipios del Estado de Michoacán es el manejo inadecuado de los recursos públicos, ocasionado por la falta de controles internos y sistemas de información que les permitan tomar decisiones adecuadas en momentos apremiantes.

En la actualidad, la sociedad exige a los funcionarios públicos municipales que administren de manera eficaz, eficiente y transparentemente los recursos recaudados y asignados por parte del Estado y la Federación, así mismo se les solicita por parte de los entes fiscalizadores que se apeguen a la normatividad aplicable, toda vez que es una obligación.

El presente trabajo pretende mostrar que se puede transparentar el manejo de los bienes de los Municipios del Estado de Michoacán, aplicando un adecuado control interno que contribuya a mejorar los mecanismos del quehacer de los servidores públicos, actividades y procesos, mismos que generen la confianza de la sociedad.

**Palabras Clave:** Administración, Control Interno, Normatividad

## Introducción

Hoy en día es de suma importancia establecer mecanismos de control para verificar la existencia real de los Activos Fijos y que dichos datos se puedan cotejar con el aspecto contable en cualquier momento o período.

Así mismo, garantizar el adecuado resguardo y uso de los Activos conforme a los criterios de eficacia, eficiencia y transparencia, que permitan el mejor control, conservación y salvaguarda de estos, en apego con la Normatividad correspondiente.

El sistema de Control Interno es el conjunto de medidas que se toman con el objeto de proteger los recursos contra el fraude y el uso ineficiente de los Activos, con el fin de asegurar con exactitud y confiabilidad de elaborar un reporte completo de cada uno de los Activos con que se cuentan, de manera que se conozca con precisión la situación de los Activos, sin tener la necesidad de verificarlos físicamente.

Una prioridad de todos los municipios del Estado de Michoacán es contar con un eficiente control interno, con la finalidad de obtener mayores niveles de eficiencia y productividad en sus manejos contables, control de ingresos y egresos, manejo de inventarios y sobre todo en la transparencia de las operaciones.

La autonomía municipal permite que cada municipio opere los sistemas y métodos y procedimientos que considere más adecuados para la rendición de cuentas, lo cual ocasiona la falta de uniformidad de la información entre los municipios.

El problema de la falta de uniformidad es debido a que la autoridad responsable no ha proporcionado una herramienta adecuada a los municipios, sin embargo, es importante destacar que se han elaborado actividades y estudios, por lo tanto, se puede decir que ya se encuentran trabajando en ello.

## Metodología

La metodología utilizada en la presente investigación está encuadrado un estudio exploratorio, deductivo, analítico, transversal, para tal caso se generó un marco teórico, sólido y suficiente, para identificar los beneficios que se tienen al contar con un control interno eficiente, así como también las causas que originan la falta de transparencia, así como un análisis sobre que metodologías se emplean actualmente en los municipios.

<sup>1</sup> M.A. Erik Alfaro Calderón, Profesor Investigador de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacán de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, erik.alfaro.calderon@gmail.com

### **Desarrollo**

El Estado de Michoacán de Ocampo, representa el 2.99% del territorio nacional, consta de 113 municipios, además cuenta con una población de 4,584,471 habitantes, distribuidos en 69% urbana y 31% rural (INEGI, 2015), ocupando el lugar número nueve a nivel nacional por su número de habitantes.

La Constitución Política del Estado Libre y soberano del Michoacán de Ocampo, en su Título Quinto de los Municipios del Estado, en el Artículo 111, que al pie dice:

“El Estado adopta como base de su división territorial y de su organización política y administrativa el Municipio Libre. Su funcionamiento se sujetará a las disposiciones de esta Constitución y de la legislación reglamentaria respectiva”

Así mismo el estado de Michoacán de Ocampo se encuentra dividido en 10 regiones, de acuerdo a lo señalado en el Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2015-2021 (Estado G. d., 2015),

#### **Región 1.- Lerma-Chapala**

Briseñas, Chavinda, Ixtlán, Jacona, Jiquilpan, Marcos Castellanos, Pajacuarán, Purépero, Cojumatlán de Régules, Sahuayo, Tangamandapio, Tangancicuaro, Tlazazalca, Venustiano Carranza, Villamar, Vista Hermosa y Zamora.

#### **Región 2. Bajío**

Angamacutiro, Coeneo, Churintzio, Ecuandureo, Huaniqueo, Jiménez, Morelos, Numarán, Panindícuaro, Penjamillo, La Piedad, Puruándiro, Tanhuato, Yurécuaro, Zacapu, Zináparo y José Sixto Verduzco.

#### **Región 3. Cuitzeo**

Acuitzio, Álvaro Obregón, Copándaro, Cuitzeo, Charo, Chucándiro, Huandacareo, Indaparapeo, Morelia, Queréndaro, Santa Ana Maya, Tarímbaro y Zinapécuaro.

#### **Región 4. Oriente**

Anganguero, Aporo, Contepec, Epitacio Huerta, Hidalgo, Irimbo, Juárez, Jungapeo, Maravatío, Ocampo, Senguio, Susupuato, Tiquicheo de Nicolás Romero, Tlalpujahua, Tuxpan, Tuzantla, Tzitzio y Zitácuaro.

#### **Región 5. Tepalcatepec**

Aguililla, Apatzingán, Buenavista, Cotija, Parácuaro, Peribán, Los Reyes, Tepalcatepec, Tingüindín y Tocumbo.

#### **Región 6. Meseta Purépecha**

Charapan, Cherán, Chilchota, Nahuatzen, Nuevo Parangaricutiro, Paracho, Tancítaro, Taretan, Tingambato, Uruapan y Ziracuaretiro.

#### **Región 7. Pátzcuaro Zirahuén**

Erongarícuaro, Huiramba, Lagunillas, Pátzcuaro, Quiroga, Salvador Escalante y Tzintzuntzan.

#### **Región 8. Tierra Caliente**

Carácuaro, Huetamo, Madero, Nocupétaro, San Lucas, Tacámbaro y Turicato.

#### **Región 9. Sierra Costa**

Aguila, Arteaga, Coahuayana, Coalcomán de Vázquez Pallares, Chinicuila, Lázaro Cárdenas y Tumbiscatío.

#### **Región 10. Infiernillo**

Ario, Churumuco, Gabriel Zamora, La Huacana, Múgica, y Nuevo Urecho.

### **Transparencia**

Uno de los principios y necesidades de los ayuntamientos del Estado es la transparencia y el principio de transparencia implica que el actuar de la Administración sea claro, donde cada proceso, cada actividad y registro se haga visible en todo momento, en este sentido el servicio público está vinculado con la transparencia, la cual actúa como elemento revelador del buen funcionamiento del Estado.

No es posible hoy hablar de un gobierno transparente sin requerir una rendición de cuentas clara y precisa por parte de quienes laboran en la gestión pública.

La transparencia consiste en el conocimiento por parte de los ciudadanos de lo que sucede en el seno de las administraciones públicas. Gracias a la transparencia administrativa las administraciones públicas son vistas como una casa de vidrio. (Rivero 1989).

En relación a la transparencia la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (2020), señala:

Artículo 8o. Los funcionarios y empleados públicos respetarán el ejercicio del derecho de petición, siempre que ésta se formule por escrito, de manera pacífica y respetuosa; pero en materia política sólo podrán hacer uso de ese derecho los ciudadanos de la República. A toda petición deberá recaer un acuerdo escrito de la autoridad a quien se haya dirigido, la cual tiene obligación de hacerlo conocer en breve término al peticionario.

Ley de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Protección de Datos Personales del Estado de Michoacán de Ocampo (2016).

Artículo 1. La presente Ley es de orden público y de observancia general en el Estado de Michoacán de Ocampo y es reglamentaria del artículo 8 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Michoacán de Ocampo en materia de transparencia, acceso a la información y protección de datos personales en posesión de los sujetos obligados. Tiene por objeto establecer los principios, bases generales y procedimientos para garantizar el derecho de acceso a la información y garantizar la protección de los datos personales en posesión de cualquier autoridad, entidad, órgano y organismo de los poderes Legislativo, Ejecutivo y Judicial, órganos autónomos, partidos políticos, fideicomisos y fondos públicos, así como de cualquier persona física, moral o sindicato que reciba y ejerza recursos públicos o realice actos de autoridad del Estado de Michoacán de Ocampo y sus Municipios.

Artículo 8. Son sujetos obligados a transparentar y permitir el acceso a su información y proteger los datos personales que obren en su poder: cualquier autoridad, entidad, órgano y organismo de los poderes Legislativo, Ejecutivo y Judicial o de los municipios, órganos autónomos, partidos políticos, fideicomisos y fondos públicos, así como cualquier persona física, jurídica colectiva o sindicato que reciba y ejerza recursos públicos o realice actos de autoridad.

Artículo 15. Toda persona tiene derecho de acceso a la información, sin discriminación, por motivo alguno.

Artículo 25. Las leyes en materia de transparencia y acceso a la información, establecerán la obligación de los sujetos obligados de poner a disposición de los particulares la información a que se refiere esta Ley en los sitios de Internet correspondientes de los sujetos obligados y a través de la Plataforma Nacional.

Artículo 29. La página de inicio de los portales de Internet de los sujetos obligados tendrá un vínculo de acceso directo al sitio donde se encuentra la información pública a la que se refiere esta Ley, la cual deberá contar con un buscador.

También es importante destacar lo que señala la Ley de Contabilidad Gubernamental (2018):

Artículo 19. Los entes públicos deberán asegurarse que el sistema:

VII. Facilite el registro y control de los inventarios de los bienes muebles e inmuebles de los entes públicos.

Artículo 27. Los entes públicos deberán llevar a cabo el levantamiento físico del inventario de los bienes a que se refiere el artículo 23 de esta Ley. Dicho inventario deberá estar debidamente conciliado con el registro contable. En el caso de los bienes inmuebles, no podrá establecerse un valor inferior al catastral que le corresponda.

Los entes públicos contarán con un plazo de 30 días hábiles para incluir en el inventario físico los bienes que adquieran. Los entes públicos publicarán el inventario de sus bienes a través de internet, el cual deberán actualizar, por lo menos, cada seis meses. Los municipios podrán recurrir a otros medios de publicación, distintos al internet, cuando este servicio no esté disponible, siempre y cuando sean de acceso público.

Para que exista transparencia debe existir un control interno adecuado, es por ello que en el proceso administrativo le antecede la planeación, organización y dirección.

Uno de los principios y necesidades de los ayuntamientos del Estado es la transparencia y el principio de transparencia implica que el actuar de la Administración sea claro, donde cada proceso, cada actividad y registro se haga visible en todo momento, en este sentido el servicio público está vinculado con la transparencia, la cual actúa como elemento revelador del buen funcionamiento del Estado.

No es posible hoy hablar de un gobierno transparente sin requerir una rendición de cuentas clara y precisa por parte de quienes laboran en la gestión pública.

La transparencia consiste en el conocimiento por parte de los ciudadanos de lo que sucede en el seno de las administraciones públicas. Gracias a la transparencia administrativa las administraciones públicas son vistas como una casa de vidrio. (Rivero 1989).

Así mismo como señala Parycek (2010), La quintaesencia de la transparencia es facilitar información a los ciudadanos.

Para que exista transparencia debe existir un control interno adecuado, es por ello que en el proceso administrativo le antecede la planeación, organización y dirección, es por ello que es imprescindible abordar en primera instancia la administración.

### **Definición de Control Interno**

El control interno ha sido reconocido como una herramienta para que la dirección de todo tipo de organización, obtenga una seguridad razonable para el cumplimiento de sus objetivos institucionales y esté en capacidad de informar sobre



su gestión a las personas interesadas en ella. La Gestión de Administración del sector público es la institución integrada por los organismos que conforman la Rama Ejecutiva del Poder Público y por todos los demás organismos y entidades de naturaleza pública que de manera permanente tienen a su cargo el ejercicio de las actividades y funciones administrativas o la prestación de servicios públicos del Estado.

Tomando en consideración que el control interno es una herramienta surgida de la imperiosa necesidad de accionar proactivamente a los efectos de suprimir y/o disminuir significativamente la multitud de riesgos a las cuales se hayan afectadas los distintos tipos de organizaciones, sean estos privados o públicos, con o sin fines de lucro, siendo la base donde descansan las actividades y operaciones de una entidad; es decir, que las actividades de producción, distribución, financiamiento, administración, entre otras, son regidas por el Control Interno; además, es un instrumento de eficiencia y no un plan que proporciona un reglamento tipo policíaco o de carácter tiránico.

Desarrollar un Control Interno adecuado a cada tipo de organización nos permitirá optimizar la utilización de recursos con calidad para alcanzar una adecuada gestión financiera y administrativa en este caso en el sector público, logrando mejores niveles de productividad.

Existen diferentes definiciones respecto al control interno, Mendevil (2002) “Es un sistema de organización, los procedimientos que tienen implantados y el personal con el que cuenta, estructurados en todo para lograr tres objetivos fundamentales:

1. Obtener información financiera veraz, confiable y oportuna.
2. Protección de los activos de la empresa.
3. Promover la eficiencia en la operación del negocio

Otra definición bien aceptada, Perdomo (2000) “Plan de organización entre la contabilidad, funciones de empleados y procedimientos coordinados que adopta una empresa pública, privada o mixta, para obtener información confiable, salvaguardar sus bienes, promover la eficiencia de sus operaciones y adhesión a su política administrativa”.

Así mismo como señala Juan Ramón Santillana (Santillana G.J.2003) “El control interno comprende el plan de organización y todos los métodos y procedimientos que en forma coordinada se adopta a una entidad para salvaguardar sus activos, verificar la razonabilidad confiabilidad de su información financiera, promover la eficiencia operacional y provocar adherencia a las políticas prescritas por la administración”.

Mejía, (2006), define el control interno como un proceso, ejecutado por la junta de directores, la administración principal y otro personal de la entidad, diseñado para proveer seguridad razonable en relación con el logro de los objetivos de la organización.

Chiavenato, (2004) Sistema de control interno significa, todas las políticas y procedimientos (controles internos) adoptados por la administración de asegurar, hasta donde sea factible la ordenada y eficiente conducción del negocio, incluyendo la adherencia a las políticas de la administración, la salvaguarda de archivos, la prevención y detección de fraudes y errores, la exactitud e integridad de los registros contables y la oportuna preparación de la información financiera confiable.

Chacón, (2002) define como la base sobre el cual descansa la confiabilidad de un sistema contable, el grado de fortaleza determinará si existe una seguridad razonable de las operaciones reflejadas en los estados financieros. Una debilidad importante del control interno, o un sistema de control interno poco confiable, representa un aspecto negativo dentro del sistema contable. Se puede afirmar que un departamento que no aplique controles internos adecuados, puede correr el riesgo de tener desviaciones en sus operaciones, y por supuesto las decisiones tomadas no serán las adecuadas para su gestión e incluso podría llevar al mismo a una crisis operativa, por lo que, se debe asumir una serie de consecuencias que perjudican los resultados de sus actividades.

Derivado de las definiciones anteriores se pueden determinar en forma general que el control interno permite tener un buen funcionamiento administrativo, promoviendo la eficiencia de las operaciones, los procedimientos y métodos que permiten obtener información financiera veraz, confiable y oportuna, salvaguardando los activos.

### **Importancia del Control Interno**

El Control Interno trae consigo una serie de beneficios para la entidad, su implementación y fortalecimiento promueve la adopción de medidas que redundan en el logro de sus objetivos, sus principales beneficios son:

- La cultura de control favorece el desarrollo de las actividades institucionales y mejora el rendimiento.
- El Control Interno bien aplicado contribuye fuertemente a obtener una gestión óptima, toda vez que genera beneficios a la administración de la entidad, en todos los niveles, así como en todos los procesos, sub procesos y actividades en donde se implemente.
- El Control Interno es una herramienta que contribuye a combatir la corrupción.
- El Control Interno fortalece a una entidad para conseguir sus metas de desempeño y rentabilidad y prevenir la pérdida de recursos.
- El Control Interno facilita el aseguramiento de información financiera confiable y asegura que la entidad cumpla con las leyes y regulaciones, evitando pérdidas de reputación y otras consecuencias.

En conclusión, se puede establecer que el control interno ayuda a una entidad a cumplir sus metas, evitando peligros no reconocidos y sorpresas a lo largo del camino.

La implementación y fortalecimiento de un adecuado Control Interno promueve entonces (Walter M. Mendoza Zamora, 2018):

- a) La adopción de decisiones frente a desviaciones de indicadores.
- b) La mejora de la Ética Institucional, al disuadir de comportamientos ilegales e incompatibles.
- c) El establecimiento de una cultura de resultados y la implementación de indicadores que la promuevan.
- d) La aplicación, eficiente, de los planes estratégicos, directivas y planes operativos de la entidad, así como la documentación de sus procesos y procedimientos.
- e) La adquisición de la cultura de medición de resultados por parte de las unidades y direcciones.
- f) La reducción de pérdidas por el mal uso de bienes y activos del Estado.
- g) La efectividad de las operaciones y actividades.
- h) El cumplimiento de la normativa.
- i) La salvaguarda de activos de la entidad.

Tomando en consideración que el control interno es una herramienta surgida de la imperiosa necesidad de accionar proactivamente a los efectos de suprimir y/o disminuir significativamente la multitud de riesgos a las cuales se hayan afectadas los distintos tipos de organizaciones, sean estos privados o públicos, con o sin fines de lucro, siendo la base donde descansan las actividades y operaciones de una entidad; es decir, que las actividades de producción, distribución, financiamiento, administración, entre otras, son regidas por el Control Interno; además, es un instrumento de eficiencia y no un plan que proporciona un reglamento tipo policiaco o de carácter tiránico.

Desarrollar un Control Interno adecuado a cada tipo de organización nos permitirá optimizar la utilización de recursos con calidad para alcanzar una adecuada gestión financiera y administrativa en este caso en el sector público, logrando mejores niveles de productividad.

Si bien es cierto, todo sistema de control resulta difícil de ejecutar y evidentemente complejo de diseñar, también lo es el hecho de que una vez se logre contar con este, se pueden obtener diferentes beneficios que van desde la generación de una mayor rentabilidad hasta el fomento de la práctica de valores por parte del personal de la institución.

Dentro de los beneficios más relevantes del sistema de control interno se tienen:

- “Reducir los riesgos de corrupción.
- Lograr los objetivos y metas establecidas
- Promover el desarrollo organizacional
- Lograr mayor eficiencia, eficacia y transparencia en las operaciones.
- Asegurar el cumplimiento del marco normativo.
- Proteger los bienes y los recursos y el adecuado uso de los mismos.
- Contar con información confiable y oportuna.
- Fomentar la práctica de valores”.

Así mismo permite que la organización y sus directivos en sí, puedan obtener una visión general de los riesgos que se pueden presentar y por ende puedan establecer planes adecuados para su tratamiento y corrección, así como también, el que puedan no solo establecer objetivos claros y precisos a través de los cuales lograrían tomar decisiones mucho más efectivas y acertadas, sino también, crear una cultura de compromiso y responsabilidad en cada uno de sus trabajadores.

Pero quizás uno de los beneficios más grandes e importantes que se tienen con un sistema de control interno es el que se logra obtener una significativa reducción en la ocurrencia de fraudes dentro de la institución, todo gracias a que con este sistema se establecen diferentes controles en cada uno de los procesos que se llevan a cabo (financieros, operativos, informáticos, etc.).

### **Normatividad**

Por lo anterior es menester señalar la parte normativa que señala las disposiciones a las que están sujetas los municipios, tal como lo señala la Ley Orgánica Municipal del Estado de Michoacán de Ocampo y el Consejo Nacional de Armonización Contable (CONAC).

La Ley Orgánica Municipal del Estado de Michoacán de Ocampo, Estado (2017), publicada en la Sección Décima del Periódico Oficial del Estado de Michoacán, el 31 de diciembre de 2001, en su Capítulo I, Del Objeto de la Ley, señala:

**Artículo 2º.** El Municipio Libre es una entidad política y social investida de personalidad jurídica, con libertad interior, patrimonio propio y autonomía para su gobierno; se constituye por un conjunto de habitantes asentados en un territorio determinado, gobernado por un Ayuntamiento para satisfacer sus intereses comunes.

En su **Artículo 22** establece en su inciso X:

**X. El registro, inventario, catálogo y resguardo de bienes muebles e inmuebles propiedad del municipio, así como el inventario de los bienes inmuebles propiedad del municipio que se encuentren en comodato;**

Este Artículo 22 hace referencia a su Artículo 21 derivado de la entrega recepción.

**Artículo 39.** La Comisión de Hacienda, Financiamiento y Patrimonio tendrá las siguientes funciones

VIII. Promover la organización y funcionamiento de los inventarios sobre bienes municipales;

**Artículo 59.** Son atribuciones del Contralor Municipal:

VII. Verificar que la Administración Pública Municipal, cuente con el registro e inventario actualizado de los bienes muebles e inmuebles del municipio;

Por todo lo anterior es importante señalar que los municipios han buscado estrategias que les permitan manejar su información de la manera más eficiente, así mismo el Consejo Nacional de Armonización Contable (CONAC), ha emitido reglas de registro para la valoración del patrimonio, publicándolas en el Periódico Oficial de la Federación de la Federación el 27 de febrero de 2010, a la fecha se han realizado diversas reformas con finalidad de esclarecer o fortalecer algunos procedimientos en que se deben realizar los registros.

Los registros contables de los bienes a que se refiere el artículo 23, se realizara en cuentas específicas del activo y deberán ser inventariados, y dicho inventario deberá estar debidamente conciliado con el registro contable, en el caso de los bienes inmuebles, no podrá establecerse un valor inferior al catastral que le corresponda. Los registros contables reflejarán, en la cuenta específica del activo que corresponda, la baja de los bienes muebles e inmuebles.

La tecnología de la información según señala Laudon (2010), consiste en todo el hardware y software que necesita usar una empresa para poder cumplir con sus objetivos de negocios. Esto incluye no sólo a los equipos de cómputo, los dispositivos de almacenamiento y los dispositivos móviles de bolsillo, sino también a los componentes de software, como los sistemas operativos Windows o Linux, la suite de productividad de escritorio Microsoft Office y los muchos miles de programas de computadora que se encuentran en la típica empresa de gran tamaño. Los “sistemas de información” son más complejos y la mejor manera de comprenderlos es analizarlos desde una perspectiva de tecnología y de negocios.

Señala así mismo Laudon (2010), un sistema de información como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control en una organización. Además de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores del conocimiento a analizar problemas, visualizar temas complejos y crear nuevos productos.

Si bien los ayuntamientos pueden verse beneficiados por las tecnologías de información llevando a cabo un mejor control y manejo de información, más sin embargo si no se cuenta con un correcto control interno que permita llevar un correcto registro de las operaciones o una correcta definición de las actividades de nada sirve la tecnología.

En consecuencia, el avance de las tecnologías de información ha permitido grandes beneficios tales como:

- Reducción de costos operativos.
- Aumento en la productividad.
- Mayor número de software que permite realizar más actividades en un menor tiempo.
- Aumento de productividad.
- Disminución de errores humanos.
- Fácil almacenamiento en medios virtuales y rápida accesibilidad a la información.
- Mayor proyección de la empresa a nivel nacional e internacional.
- Facilidad para la toma de decisiones.

Es por ello que los municipios deberán contar con un sistema de información que incluya:

- Normas
- Metodologías
- Almacén
- Catálogo de bienes
- Niveles de responsabilidad para el resguardo
- Administración de uso y control de bienes (entradas, salidas, bajas)
- Adjudicaciones
- Donaciones
- Prescripción
- Comodato
- Expropiación
- Generación de códigos de barras

Así mismo toda la información deberá estar enlazada a un sistema de contabilidad, el cual permita establecer los mecanismos y registros desde la adquisición del bien y la generación de la cuenta determinada (codificación).

Es importante señalar que todos y cada uno de los procesos deben de estar alineados a lo que establece la Ley de Contabilidad Gubernamental, donde el órgano coordinador es el Consejo Nacional de Armonización Contable (CONAC), es la responsable de emitir las normas contables y lineamientos para la generación de la información financiera de los entes públicos, previamente formuladas y propuestas por el Secretario Técnico.

Por lo anterior, el CONAC, en el marco de la Ley de Contabilidad está obligado a contar con un mecanismo de seguimiento que informe el grado de avance en el cumplimiento de las decisiones de dicho cuerpo colegiado. El Secretario Técnico del CONAC realizará el registro de los actos que los gobiernos de las Entidades Federativas, Municipios y demarcaciones territoriales del Distrito Federal ejecuten para adoptar e implementar las decisiones tomadas por el CONAC en sus respectivos ámbitos de competencia.

El Secretario Técnico será el encargado de publicar dicha información, asegurándose que cualquier persona pueda tener fácil acceso a la misma. Lo anterior cumple con la finalidad de proporcionar a la población una herramienta de seguimiento, mediante la cual se dé cuenta sobre el grado de cumplimiento de las entidades federativas y municipios. No se omite mencionar que la propia Ley de Contabilidad establece que las Entidades Federativas que no estén al corriente en sus obligaciones, no podrán inscribir obligaciones en el Registro de Obligaciones y Empréstitos.

El control interno es fundamental en todos los municipios, por tal motivo esta función es asignada a la Contraloría Municipal, siendo el responsable el Contralor Municipal, y de acuerdo a lo señalado en la Ley Orgánica Municipal del Estado de Michoacán (MICHOCAN H. C., 2017):

Artículo 77. El control interno, evaluación municipal y desarrollo administrativo, estarán a cargo de la Contraloría Municipal, la o el titular se nombrará por las y los integrantes del Ayuntamiento y durará en su cargo tres años pudiendo ser reelecto;

Es por ello que algunos municipios ha toma la decisión de crear un departamento exclusivo para el manejo del control interno, tal es el caso del Municipio de Morelia, para tal efecto da a conocer mediante el Periódico Oficial No. 45 en su tomo CLXX

Artículo 49. La Contraloría contará para la realización de sus funciones con las direcciones y jefaturas de departamento siguientes:

I. La Coordinación de la Oficina del Contralor;

II. La Dirección de Auditoría, la que tendrá bajo su mando las siguientes jefaturas de departamento;

A) Auditoría Financiera; y,

B) Auditoría de Obra Pública.

III. La Dirección de Responsabilidad de los Servidores Públicos, y contará con las siguientes jefaturas de departamento:

A) Quejas y Denuncias; y,

B) Responsabilidad de los Servidores Públicos

Se cambió la denominación de las dos Direcciones de la Contraloría Municipal, esto es, a anterior Dirección de Auditoría y Evaluación, así establecida en el artículo 4º fracción II del Reglamento Interior de la Contraloría Municipal del H. Ayuntamiento de Morelia, del 20 de septiembre de 2002, ahora denominada Dirección de Auditorías.

De igual forma, la otrora Dirección de Normatividad y Procedibilidad, prevista así en el artículo 4º fracción III del citado Reglamento Interior de la Contraloría Municipal del H. Ayuntamiento de Morelia, ahora se denomina «Dirección de Responsabilidad de los Servidores Públicos».

Que, en la Modificación al Bando de Gobierno Municipal, publicada en la Quinta Sección del Periódico Oficial del Estado, de fecha 24 de febrero de 2016, se reformó el artículo 49, mismo que quedó en los términos siguientes:

Artículo 49. La Contraloría contará para la realización de sus funciones con las direcciones y jefaturas de departamentos siguientes:

II. La Dirección de Auditoría y Evaluación Municipal, la que tendrá bajo su mando las siguientes jefaturas de departamento;

A) Departamento de Auditoría a la Administración Pública Municipal;

B) Departamento de Auditoría a la Obra Pública

C) Departamento de Auditoría de Entidades Descentralizadas.

III. La Dirección de Responsabilidad de los Servidores Públicos, y contará con las siguientes jefaturas de departamento:

A) Departamento de Control Interno y Evaluación;

B) Departamento de Quejas y Denuncias; y,

C) Departamento de Responsabilidad.

Que, como se puede apreciar de la modificación del 24 de febrero de 2016, desapareció la figura de la Coordinación de Oficina; se volvió a la denominación de «Dirección de Auditoría y Evaluación Municipal»; se agregó –y antepuso la denominación de Departamento a las jefaturas de Departamento de las dos Direcciones; y, se adicionó un nuevo Departamento en cada Dirección: el Departamento de Auditoría de Entidades Descentralizadas en la Dirección de Auditoría y Evaluación Municipal; y, el Departamento de Control Interno y Evaluación a la Dirección de Responsabilidad de los Servidores Públicos.

Con la finalidad de determinar cuál es la situación que guardan los Municipios del Michoacán de Ocampo, con respecto a la rendición de cuentas se pudo observar que todos y cada uno de ellos, esto es el 100% cuentan con un sistema que les permite presentar su cuenta pública municipal apegada a la normatividad establecida, esto es cumplen con la responsabilidad de la entrega de la cuenta pública, sin embargo esto no significa que desarrollen sus actividades de manera correcta, no los exime de responsabilidades por el mal registro de los procesos contables de los activos, toda vez que posterior a la auditoría que realizan las entidades fiscalizadoras se podrán dar cuenta de los errores cometidos, es cuando cobra vital importancia esta investigación toda vez que se fijaran las bases para que a través de un adecuado control interno se minimicen los errores y en consecuencia se genere la transparencia.

Que, en el contexto de actualización normativa, se expidió el Reglamento de Organización de la Administración Pública del Municipio de Morelia, Michoacán, el que se publicó en la Décima Segunda Sección del Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo, de fecha 29 de diciembre de 2015, en virtud del cual se estableció en los artículos 28 y 29 las atribuciones del Contralor Municipal, Director de Auditoría y del Director de Responsabilidad de los Servidores Públicos.

Lo anterior por considerar necesario contribuir cada vez más en el logro de un manejo honesto transparente y eficiente de los recursos públicos, lo cual fortalece la confianza de los ciudadanos en sus gobernantes, de ahí la importancia de precisar en esta Iniciativa, las funciones del Órgano de Control Interno, en el que se deposita la delicada responsabilidad de vigilar la correcta aplicación de los recursos públicos, garantizando una adecuada administración y manejo apropiado del erario público, procurando una autonomía técnica y de gestión del mismo.

Además se hace necesario identificar y dejar constancia de los antecedentes de la Contraloría; las disposiciones jurídicas que rigen su operación; la estructura orgánica autorizada; el organigrama y las funciones de las unidades administrativas que la integran, permitiendo conocer el funcionamiento interno, la descripción de tareas, unidades administrativas responsables, así como la delimitación de responsabilidades, evitando duplicidad de funciones; así mismo, eficientar la gestión mediante un control interno, con enfoque eminentemente preventivo a través de un cuidadoso seguimiento y vigilancia del gasto público;

El objetivo fundamental de las instituciones gubernamentales es que su funcionamiento se sustente, esencialmente, en los principios de transparencia y rendición de cuentas para lograr su misión y satisfacer las demandas de la sociedad.

### **Rendición de cuentas**

De acuerdo a lo señalado por Kompass (2003) la rendición de cuentas no es otra cosa que la capacidad de las instituciones para hacer responsables a los gobernantes de sus actos y decisiones. En términos de la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos en México, el derecho a la rendición de cuentas consiste en que los ciudadanos puedan exigir cuentas a las autoridades y servidores públicos, quienes tienen la obligación de justificar y aceptar las responsabilidades por las decisiones tomadas.

Luis Carlos Ugalde (2016), define la rendición de cuentas como la obligación permanente de los mandatarios o agentes para informar a sus mandantes de los actos que llevan a cabo como resultado de una delegación de autoridad que se realiza mediante un contrato formal o informal y que implica sanciones en caso de incumplimiento.

Andreas Schedler, (2002) por su parte, considera que la rendición de cuentas, tiene como sentido que los servidores públicos informen sobre sus decisiones y sean, en su caso, sancionados. Para el autor en comento, los pilares de la rendición de cuentas son la información, la justificación y la sanción. Por el primero de ellos, se abre la labor del funcionario a la inspección pública. En México lo estamos construyendo a través de estas instituciones de acceso a la información. El segundo consiste en la obligación de los servidores públicos de explicar y justificar sus actos. No sólo se trata de la fundamentación y motivación en términos internos del derecho; la justificación debe ser también con herramientas desde el punto de vista externo, que sean del conocimiento de la sociedad en su conjunto. El último esquema es la sanción, cuya finalidad es hacer valer el Estado constitucional de derecho.

En su conjunto, la transparencia y la rendición de cuentas son un elemento sustancial del Estado constitucional de derecho así lo señala Castillo (2005).

Con la finalidad de determinar cuál es la situación que guardan los Municipios del Michoacán de Ocampo, con respecto a la rendición de cuentas se pudo observar que todos y cada uno de ellos, esto es el 100% cuentan con un sistema que les permite presentar su cuenta pública municipal apegada a la normatividad establecida, esto es cumplen con la responsabilidad de la entrega de la cuenta pública, sin embargo esto no significa que desarrollen sus actividades de manera correcta, no los exime de responsabilidades por el mal registro de los procesos contables de los activos, toda vez que posterior a la auditoría que realizan las entidades fiscalizadoras se podrán dar cuenta de los errores cometidos, es cuando cobra vital importancia esta investigación toda vez que se fijaran las bases para que a través de un adecuado control interno se minimicen los errores y en consecuencia se genere la transparencia.

### **Cuestionario para la valoración del Control Interno en la Administración Pública Municipal**

Para valorar la implantación del sistema de control interno se debe elaborar un cuestionario a fin de obtener información y evidencias documentales para determinar la existencia de los componentes del control interno, así como para identificar áreas de oportunidad que puedan incidir en el fortalecimiento de dicho sistema de control interno. El cuestionario estará fundamentado en 5 componentes distribuidos de la forma siguiente: Ambiente de Control, Evaluación de Riesgos, Actividades de Control, Información y Comunicación y Supervisión.

El control se encuentra compuesto por cinco aspectos que se encuentran interrelacionados y que tienen su origen en la gestión administrativa de las organizaciones, además de encontrarse integrado a los procesos administrativos; estos también pueden ser considerados como un conjunto de normas que se utilizan en la medición del control interno y ayudan a determinar su eficacia y eficiencia (Serrana, 2010)

Los componentes del control interno son los siguientes:

1. Ambiente de control
2. Evaluación de riesgos
3. Actividades de control
4. Información y comunicación
5. Supervisión o monitoreo

#### Ambiente de control

Un ambiente de control adecuado, permite que las organizaciones tengan la seguridad de llevar a cabo procesos que se encuentren exentos de fallas significativas, que permiten el adecuado uso y evitan el uso no autorizado de los recursos, de la realización y registro eficiente de las operaciones y en consecuencia se obtendrán también estados financieros razonables que son una real representación de la situación económica y financiera de las organizaciones (Escalante, 2014).

Se puede afirmar que existe dentro de las organizaciones un adecuado control interno si se evidencian los siguientes aspectos:

- Se da una estructura organizativa
- Son aplicadas adecuadas políticas administrativas
- Se cumplen con las leyes y políticas propuestas por la empresa y que fueron correctamente asimiladas por el personal de la organización.

A fin de evaluar este componente que tiene por objeto identificar si se establecieron las normas, procesos y estructuras que proporcionan la base para llevar a cabo el control interno en toda la institución, así como la normativa que proporciona disciplina y estructura para apoyar al personal en la consecución de los objetivos institucionales. Asimismo, permitirá conocer si el Presidente Municipal ha establecido y mantienen un ambiente de control que implique una actitud de respaldo hacia el control interno.

#### Evaluación de riesgos

La adecuada identificación de los riesgos se ha convertido en un elemento indispensable en la administración financiera, esto debido a que las organizaciones se desenvuelven en un entorno cada vez más globalizado y sofisticado, donde es importante anticiparse a situaciones adversas (Manuel Rodríguez López, 2013).

La evaluación de los riesgos contribuye en la descripción con el que los directivos podrán identificar, analizar y administrar, los riesgos a los que se pueden enfrentar las organizaciones y el resultado proveniente de esta acción (Rivas, 2011). De esta manera la evaluación de riesgo consiste en la identificación y el análisis de diversas situaciones que impidan la consecución de los objetivos de la empresa. Es importante que la organización disponga de mecanismos que le permitan afrontar estos posibles cambios.

Es importante el análisis de los riesgos en los que puede incurrir la organización, este análisis puede convertirse en un método sistemático que permite la planeación, identificación, evaluación, tratamiento y monitoreo de la información que se encuentran asociados a las actividades organizacionales; este análisis le permite reducir sus riesgos y aumentar sus oportunidades (Devia, 2014).

El riesgo es una condición del mundo real en el cual hay una exposición a la adversidad, conformada por una combinación de circunstancias del entorno, donde hay posibilidad de pérdidas. Es preciso que la empresa ejecute actividades o programas de prevención los cuales deben enmarcarse en un proceso lógico, sistemático, documentado y que puede ser difundido de forma interna con el propósito de garantizar la gestión correcta de la actividad (Solarte, 2015).

Para la evaluación de este componente a fin de conocer si se cuenta con un proceso para identificar y analizar los riesgos que pudieran impedir el cumplimiento de los objetivos del municipio, así como proveer las bases para desarrollar respuestas apropiadas al riesgo, que mitiguen su impacto en caso de materialización.

#### Actividades de control

Son las normas y procedimientos que se constituyen en las acciones necesarias en la implementación de las políticas que pretenden asegurar el cumplimiento de las actividades que pretenden evitar los riesgos. Las actividades de control

se realizan en todos los niveles y en todas las funciones de la organización, donde se incluye aspectos como los procesos de aprobación y autorización, las iniciativas técnicas, los programas y las conciliaciones (Parra, 2014).

Las actividades de control pueden clasificarse en: preventivos, detectivos y correctivos, además pueden incluirse controles a los manuales de usuario, de tecnología de información y controles administrativos. Básicamente las actividades de control deben encontrarse relacionadas con el tipo de empresa y con el personal y las funciones que realiza dentro de ella.

En este componente es para identificar las acciones establecidas por el municipio, mediante políticas y procedimientos, para responder a los riesgos que pudieran afectar el cumplimiento y logro de los objetivos.

#### Información y comunicación

La información relevante debe ser captada, procesada y transmitida de una manera que llegue de forma oportuna a todos los sectores y permita además asumir las responsabilidades individuales, esta comunicación debe ser considerada parte de los sistemas de información de la organización donde el elemento humano debe ser partícipe de las cuestiones relativas a lo concerniente a gestión y control (Gómez-Selemeneva, 2013)

De esta manera este componente tiene el propósito de facilitar la información en el menor tiempo que le permita al personal cumplir con sus responsabilidades y a su vez mostrando veracidad y fiabilidad en dicha información. Para ello, la entidad cuenta con sistemas de información eficientes orientados a producir informes sobre la gestión, la realidad financiera y el cumplimiento de la normatividad para así lograr su manejo y control (Hernández, 2016).

La información es necesaria para que el municipio, cumpla con sus responsabilidades de control interno para el logro de sus objetivos. La información y comunicación eficaces son vitales para la consecución de los objetivos institucionales.

#### Supervisión y monitoreo

Una estructura de control interno no puede garantizar por sí misma una gestión eficaz y eficiente, con registros e información financiera íntegra, precisa y confiable, ni puede estar libre de errores, irregularidades o fraudes (Rebaza, 2015)

Bajo este concepto se evidencia la importancia de la actividad de supervisión y monitoreo. La supervisión y el monitoreo son herramientas de política que hacen parte del ambiente de las organizaciones. Ambos presentan un enfoque de mejora continua que a través de la evaluación, monitoreo y supervisión se encargan de la eficacia y eficiencia del Control Interno a partir del seguimiento; la supervisión identifica si las acciones realizadas en cada nivel del proceso llevan hacia otros niveles; mientras que el monitoreo incluye actividades de supervisión realizadas directamente por diferentes estructuras de dirección dentro de la organización previniendo hechos que generen pérdidas o actividades costosas (Vega-de la Cruz, 2016).

La supervisión del sistema de control interno es esencial para contribuir a asegurar que el control interno se mantiene alineado con los objetivos institucionales, el entorno operativo, el marco legal aplicable, los recursos asignados y los riesgos asociados con el cumplimiento de los objetivos.

### **Costos y Beneficios del Control Interno**

Si bien es cierto, todo sistema de control resulta difícil de ejecutar y evidentemente complejo de diseñar, también lo es el hecho de que una vez se logre contar con este, se pueden obtener diferentes beneficios que van desde la generación de una mayor rentabilidad hasta el fomento de la práctica de valores por parte del personal de la institución.

Dentro de los beneficios más relevantes del sistema de control interno se tienen:

- “Reducir los riesgos de corrupción.
- Lograr los objetivos y metas establecidas
- Promover el desarrollo organizacional
- Lograr mayor eficiencia, eficacia y transparencia en las operaciones.
- Asegurar el cumplimiento del marco normativo.
- Proteger los bienes y los recursos y el adecuado uso de los mismos.
- Contar con información confiable y oportuna.
- Fomentar la práctica de valores”.



Así mismo permite que la organización y sus directivos en sí, puedan obtener una visión general de los riesgos que se pueden presentar y por ende puedan establecer planes adecuados para su tratamiento y corrección, así como también, el que puedan no solo establecer objetivos claros y precisos a través de los cuales lograrían tomar decisiones mucho más efectivas y acertadas, sino también, crear una cultura de compromiso y responsabilidad en cada uno de sus trabajadores.

Pero quizás uno de los beneficios más grandes e importantes que se tienen con un sistema de control interno es el que se logra obtener una significativa reducción en la ocurrencia de fraudes dentro de la institución, todo gracias a que con este sistema se establecen diferentes controles en cada uno de los procesos que se llevan a cabo (financieros, operativos, informáticos, etc.).

### **Documentación del Control Interno**

La documentación y formalización son una parte importante y necesaria del control interno. El grado y naturaleza de la documentación y formalización varían según el tamaño y complejidad de los procesos operativos de la institución.

La Administración utiliza el juicio profesional, la debida diligencia y las disposiciones jurídicas y normativas aplicables para determinar el grado de documentación y formalización requerido para el control interno, éstas últimas son necesarias para lograr que el control interno sea eficaz y apropiadamente diseñado, implementado y operado.

La Administración debe cumplir, como mínimo, con los siguientes requisitos de documentación y formalización del control interno:

- Documentar, formalizar y actualizar oportunamente su control interno.
- Documentar y formalizar, mediante políticas y procedimientos, las responsabilidades de todo el personal respecto del control interno.
- Documentar y formalizar los resultados de las autoevaluaciones y las evaluaciones independientes para identificar problemas, debilidades o áreas de oportunidad en el control interno.
- Evaluar, documentar, formalizar y completar, oportunamente, las acciones correctivas correspondientes para la resolución de las deficiencias identificadas.
- Documentar y formalizar, de manera oportuna, las acciones correctivas impuestas para la resolución de las deficiencias identificadas.

Es necesario ejercer el juicio profesional y observar las disposiciones jurídicas y normativas aplicables con el propósito de determinar qué documentación adicional puede ser necesaria para lograr un control interno apropiado. Si la Administración identifica deficiencias en el cumplimiento de estos requisitos de documentación y formalización, el efecto de las deficiencias debe ser considerado en el resumen elaborado relativo al diseño, implementación y eficacia operativa de los principios asociados.

### **Conclusiones**

El control interno incluye planes, métodos, programas, políticas y procedimientos utilizados para alcanzar el mandato, la misión, el plan estratégico, los objetivos y las metas institucionales. Asimismo, constituye la primera línea de defensa en la salvaguarda de los recursos públicos y la prevención de actos de corrupción. En resumen, el control interno ayuda al Presidente Municipal a lograr los resultados programados a través de la administración eficaz de todos sus recursos, como son los tecnológicos, materiales, humanos y financieros.

Cualquier medida que se tome será para mejorar la gestión de riesgos y aumentar la probabilidad de alcanzar los objetivos y metas establecidos. La institución planifica, organiza y dirige la realización de las acciones suficientes para proporcionar una seguridad razonable de que se alcanzarán los objetivos y metas.

Es importante mencionar que este es el avance de un proyecto de investigación el cual consta de 3 etapas, en la primera de ellas se crea un marco teórico sólido y suficiente, en la segunda se realiza la evaluación del control interno (misma que esta por finalizar), y en la tercer etapa estará compuesta por los resultados y recomendaciones.

### **Bibliografía**

Byars, R. y. (2000). *Administración teoría y aplicaciones*. México D.F.: Alfaomega.

Castillo, S. N. (01 de 01 de 2005). *Biblioteca Juridico Virtual del Instituto de Investigaciones Juridicas de la UNAM*. Obtenido de <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/4/1627/22.pdf>

- Chiavenato, I. (2007). *Introducción a la teoría general de la administración*. México D.F. : McGraw Hill.
- Devia, G. A. (2014). Hacia un modelo para la gestión de riesgos de TI en MiPyMEs: MOGRIT. *Sistemas & Telemática*, 35-48.
- Diez de Castro, E. &. (1992). *Tendencias actuales en la administración de empresas*. México: FDA.
- Escalante, P. P. (2014). Auditoría financiera: Una opción de ejercicio profesional independiente para el Contador Público. *Actualidad contable FACES*, 40-55.
- Estado, G. d. (2015). *Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán* . Morelia: Gobierno del Estado.
- Estado, H. C. (2017). *Ley Organica Municipal del Estado de Michoacán de Ocampo*. México: Periodico Oficial del Estado.
- Federación, D. O. (2011). *Guia de la Vida Util* . México: Cámara de Diputados.
- Franklin, T. &. (2007). *Principios de la Administración*. México D.F. : CECSA.
- Gómez-Selemeneva, D. B.-C.-C. (2013). El Sistema de Control Interno para el Perfeccionamiento de la Gestión Empresarial en Cuba (Internal Control System for the Improvement of Corporate Governance in Cuba). . *GECONTEC: Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología*, 1(2).
- González, A. C. (2014). *Administración Estratégica*. México : Patria.
- González, J. R. (2001). *Establecimiento de sistemas de control interno*. México D.F. : ECAFSA.
- Harol Koontz, H. W. (2012). *Administración una perspectiva global y empresarial*. México: McGraw Hill.
- Hernández, O. (. (2016). La auditoría interna y su alcance ético empresarial. *Actualidad contable faces*, 15-41.
- Hernandez, Z. T. (2014). *Administración Estratégica*. México D.F.: Patria.
- Hunger, J. D. (2017). *Administración Estratégica y Política de Negocios* . México: Pearson Educación .
- INEGI. (2015). *Población Estado de Michoacán*. México: INEGI.
- Kompass, A. (2003). *Diagnóstico Sobre la Situación de los Derechos Humanos en México*. México: Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos.
- Laudon, K. C. (2010). *Sistemas de información gerencial*. México: Pearson.
- Manuel Rodríguez López, C. P. (2013). Mapa de riesgos: identificación y gestión de riesgos. . *Atlantic Review of Economics*, 2.
- Mendevil, V. M. (2002). *Elementos de Auditoria*. México: Thomson.
- MICHOACAN, H. C. (01 de JUNIO de 2017). *congresomich.com.mx*. Recuperado el 28, 29 de OCTUBRE de 2020, de congresomich.com.mx: [www.congresomich.gob.mx](http://www.congresomich.gob.mx)
- MICHOACAN, H. C. (01 de Junio de 2017). *congresomich.gob.mx*. Recuperado el 27 y 28 de Octubre de 2020, de congresomich.gob.mx: [www.congresomich.gob.mx](http://www.congresomich.gob.mx)
- Montana, P. J. (2004). *Administración*. México: CECSA.
- Parra, L. I. (2014). Los sistemas de control interno en las Mipymes y su impacto en la efectividad empresarial. *Parra, L. I. C. (2014). Los sistemas de control interno en las Mipymes y su impacto en la efectividad empresarial. Revista En-contexto/ISSN: 2346-3279, 129-146.*
- Parycek, P. y. (2010). *Open government-information flow in Web 2.0*. Roma: European Journal of ePractice.
- Perdomo, M. A. (2000). *Fundamentos del Control Interno*. México: Thomson.
- Ponce, A. R. (1992). *Administración Moderna*. México: Limusa.
- Porter, H. B. (2006). *Administración*. México: Pearson Prentice Hall.
- Rebaza, C. &. (2015). actores administrativos-políticos que limitan la gestión del órgano de control institucional en el Gobierno Regional de La Libertad. *Revista Ciencia y Tecnología*, 53-70.
- Rivas, G. (2011). Modelos contemporáneos de control interno. Fundamentos teóricos. *Observatorio Laboral Revista Mexicana*, 115-136.
- Rivero, J. (1989). *La transparence administrative en Europe-Rapport de synthèse*”. Paris: . Paris: Administration Publique.
- Rodríguez, S. H. (2016). *Introducción a la Administración, Teoría general administrativa*. México D.F. : Mc Graw Hill.
- Santillana, G. J. (2003). *Establecimientos del Sistema de Control Interno*. México: Thomson.

- Sapiro, I. C. (2017). *Planeación Estratégica*. México: McGraw Hill.
- Schedler, A. (2002). ¿Qué es la rendición de cuentas? *Cuadernos de Transparencia*, 9-45.
- Serrana, A. G. (2010). Evaluación del sistema de control interno en la UBPC Yamaquelles. *Servicios Académicos Internacionales SC*, 23-46.
- Solarte, F. N. (2015). Metodología de análisis y evaluación de riesgos aplicados a la seguridad informática y de información bajo la norma ISO/IEC 27001. *Revista Tecnológica-ESPOL*, 28(5).
- Thompson, A. y. (2004). *Administración estratégica*. México: McGraw Hill.
- Ugalde, L. C. (2016). *Rendición de Cuentas en los Gobiernos Estatales y Municipales*. México: Auditoría Superior de la Federación.
- Vega-de la Cruz, L. O.-J. (2016). Procedimiento para la Gestión de la Supervisión y Monitoreo del Control Interno. *Ciencias Holguín*, 50-58.
- Walter M. Mendoza Zamora, T. Y. (2018). El control interno y su influencia en la gestión administrativa del sector público. *Dialnet*, 206-240.

## Concurso Mercantil: Renegociación de Deudas

Dra. Lorena Alvarez Flores<sup>1</sup>, M.C. Seidi Iliana Pérez Chavira<sup>2</sup>,  
Dra. Karina Gámez Gámez<sup>3</sup>, MTic. Ricardo Pérez Macías<sup>4</sup> y MTic. José Cupertino Pérez Murillo

**Resumen**— La suspensión parcial de actividades generada por el Covid-19 ha propiciado problemas de insolvencia a los comerciantes, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía en estudio realizado a 4920 empresas identificó que más de la mitad cerraron su operación por más de 21 días lo cual afectó directamente el nivel de ingresos y su capacidad de pagos (Castro, 2020). Un Instrumento jurídico que le permite a los comerciantes renegociar las deudas contraídas es el concurso mercantil el objeto del presente es analizar el proceso de conciliación contenido en la Ley de Concursos Mercantiles con la finalidad de conservar las fuentes de empleo es una investigación analítica descriptiva.

**Palabras clave**—reestructuración de deudas, concurso mercantil, comerciantes.

### Introducción

El padrón activo de contribuyentes promedia hasta 2020 es 78,953 mil de los cuales representan el 90% de la población total, el 9% suspendió actividad y al 1% de los contribuyentes les fue cancelado el registro según datos oficiales del Servicio de Administración Tributaria (2020). Cada contribuyente representa a un ente económico creado con el objetivo de prestar servicios o producir bienes mediante la gestión de capital y trabajo, calificando como mercantil cuando se presenta el lucro, el cual se materializa ante la diferencia entre el costo de adquisición o producción versus el precio de venta generando la utilidad (Morales, 1995).

Durante la vida del ente económico afrontará diversos retos que pueden conducirla a una crisis financiera por ajustes en factores sociales, tecnológicos, jurídicos, políticos, de cargas fiscales, gestión administrativa entre otras, lo que requerirá medidas estratégicas y operativas emergentes para el reflotamiento (Pinkas, 2006). En aquellos casos donde la empresa incumple con los compromisos financieros y obligaciones la Ley de Concursos Mercantiles considera la posibilidad de rescatar y rehabilitar al ente económico, sin embargo, de acuerdo a las estadísticas del Instituto Federal de Especialistas de Concursos Mercantiles (IFECOM) desde el 2000 año en que es creado este organismo a noviembre del 2020 únicamente se han admitido y notificado 805 concursos mercantiles.

El ejercicio fiscal en el que más concursos mercantiles se han iniciado es en 2014 con 69 casos, que aunque el número pareciera menor, representa un incremento del 130% respecto a los casos de demanda con los que arranco el Instituto en el 2000, pero, después de 2014 a la fecha ha presentado una tendencia a la baja en 2015 se redujo a 50 concursos mercantiles, en 26 en 2016, repuntando en 2017 a 44 demandas, descendiendo nuevamente en 2018 a 28 concursos iniciados, para mantenerse en 2019 y 2020 con 36 casos en ambos periodos.

Resulta necesario resaltar que el 95% de los concursos registrados por el IFECOM el 95% corresponden a comerciantes colectivos es decir a personas morales, en tanto el 4% a personas físicas, el concurso mercantil en mayormente solicitado por el propio comerciante ante la insolvencia, solo el 43% se ha iniciado por demanda de los acreedores ante el incumplimiento de obligaciones. Hasta noviembre 2020 el 73% de los casos se habían concluido, solo se encontraban aún en proceso 217 concursos mercantiles de los concluidos en el 41% se logró un acuerdo entre partes lo que posibilita a la entidad a retomar la actividad económica, por ello resulta imperante analizar el proceso

<sup>1</sup> La Dra. Lorena Alvarez Flores es Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma de Baja California en San Quintín, Baja California, México. [alvarez.lorena@uabc.edu.mx](mailto:alvarez.lorena@uabc.edu.mx)

<sup>2</sup> La M.C. Seidi Iliana Pérez Chavira es Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma de Baja California en San Quintín, Baja California, México. [seidi@uabc.edu.mx](mailto:seidi@uabc.edu.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Karina Gámez Gámez es Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma de Baja California en San Quintín, Baja California, México. [gomezka@uabc.edu.mx](mailto:gomezka@uabc.edu.mx)

<sup>4</sup> El MTic. Ricardo Pérez Macías es Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Autónoma de Baja California en San Quintín, Baja California, México. [rperez10@uabc.edu.mx](mailto:rperez10@uabc.edu.mx)

<sup>5</sup> El MTic. José Cupertino Pérez Murillo es Profesor investigador de la Universidad Autónoma de Baja California en San Quintín, Baja California, México. [rperez10@uabc.edu.mx](mailto:rperez10@uabc.edu.mx)

del concurso mercantil para que las empresas tengan la posibilidad de solicitar ante una crisis financiera la reestructuración de compromisos y obligaciones con la finalidad de mantenerse en el mercado el cual representa el objetivo del presente estudio analítico descriptivo en el que se toma como base la Ley de Concursos Mercantiles.

### **Descripción del Método**

Es una investigación cualitativa de alcance descriptiva cuyo objetivo es analizar el proceso de conciliación contenido en la Ley de Concursos Mercantiles que les permitirá a los comerciantes continuar con la operación y conservar las fuentes de empleo, mediante un análisis documental a partir de la legislación vigente en México y de las cifras publicadas por el IFECOM, lo que nos permitirá identificar el contexto particular de los concursos mercantiles (Hernández Sampieri, Fernández y Baptista, 2014).

### **Marco Teórico**

#### *El Concurso Mercantil*

La Ley de Concursos Mercantiles es una norma considerada de interés público busca mantener las empresas en funcionamiento, evitando en medida de lo posible el incumplimiento de las obligaciones y compromisos por parte de las entidades económicas, garantizando la protección de los acreedores ante el detrimento patrimonial de los comerciantes que se encuentran en concurso mercantil, priorizando la conservación de la fuente de empleo mediante la suscripción de convenios, que eviten llegar a la enajenación de los bienes por quiebra.

El concurso mercantil puede ser recurrido por todas las unidades económicas, en el caso de los pequeños comerciantes para que proceda la solicitud de inicio del concurso mercantil es necesario que se manifiesta por voluntad del comerciante y que las deudas y obligaciones no excedan de 400 mil Unidades de Inversión (UDIs) lo que equivale aproximadamente a \$2,796,000. En los demás casos para que proceda debe presentarse el incumplimiento generalizado de dos o más acreedores distintos con un plazo de mora de por lo menos 30 días, o bien que sus activos no sean suficientes para cubrir el 80% de las obligaciones vencidas según lo establece el artículo 10 de la Ley de Concursos Mercantiles.

El procedimiento del concursal se conforma por dos fases que son la conciliación y la quiebra, la primera es la etapa en la que se pretende renegociar y reestructuras las obligaciones con los acreedores reconocidos con la finalidad de conservar la entidad, en tanto la segunda etapa es la declaración de quiebra que consiste en la enajenación de la empresa incluyendo todos sus elementos para hacer frente a las deudas reconocidas, la solicitud o demanda puede ser iniciada por el comerciante o por sus acreedores ante el Juez de Distrito competente respecto al domicilio del comerciante (Castrillón y Luna, 2015).

#### *La demanda concursal*

La demanda del concurso mercantil al ser presentada por el comerciante podrá iniciarse en fase de conciliación a excepción que el mismo solicite que se inicie en etapa de quiebra, para la presentar la solicitud deberá anexar a la misma de acuerdo a lo señalado en el artículo 20 de la Ley de Concursos Mercantiles:

- Estados financieros de los últimos tres años
- Una memoria en la que describa y explique las razones que lo condujeron a la crisis financiera y a solicitar el concurso mercantil
- Relación de los acreedores y deudores indicando; nombres, domicilio monto de los créditos, así como las fechas de vencimiento de estos, precisando el grado en que deben reconocerse e indicando si existen garantías reales o personales presentes.
- Inventario de todos los bienes muebles e inmuebles, de los títulos de valor, géneros de comercio y derechos de cualquier especie.
- Relación de los juicios en los que sea parte señalando el tipo de proceso, su estado y autoridad ante la cual se interpuso.
- Garantía en caso de admisión equivalente a 1,500 Salarios Mínimos Generales vigentes en el Distrito Federal, esta garantía no será necesaria en caso de que la demanda se presente ante el Ministerio Público.
- En el caso de las personas morales deberán anexar los acuerdos que señalen los estatutos sociales en los que se evidencie de manera indubitable la intención de los socios o accionistas.
- Propuesta o convenio preliminar de pago a los acreedores.
- Propuesta preliminar de conservación de la empresa.

En caso de que la demanda presente alguno de los acreedores deberá acompañarse de las pruebas documentales que lo acrediten como tal, el ofrecimiento de la garantía en caso de admisión y los documentos originales o copias certificadas que le vayan a servir como pruebas.

Una vez admitida la demanda se le notificara al comerciante para que un plazo de 9 días conteste demanda, recibida esta por el Juez al día siguiente dará vista al demandante para que en el plazo de tres días manifieste de manera formal lo que a su derecho convenga. Ante falta de contestación de la demanda se presumirán por ciertos los hechos de la demanda y el juez dictara sentencia definitiva declarando el concurso mercantil dentro de los cinco días siguientes.

El IFECOM una vez que sea notificado por el juez que se admitió la demanda, designará un visitador, quien deberá señalar el y notificar los datos del equipo que lo auxiliara en el desempeño de sus funciones, el objetivo de la visita será dictaminar si se cumplen los requisitos para inicial el concurso mercantil y si es necesario dictar providencias precautorias para protección de la Masa. El visitador se presentará en el domicilio del comerciante con una orden que deberá contener los datos de los visitadores y auxiliares, el lugar do lugares de la visita y los libros, documentos y documentos sobre los cuales versa la visita.

La visita se deberá desarrollar ante el comerciante en caso de no encontrarse se dejará citatorio para el día siguiente en determinada hora, se identificará el visitador al igual que los auxiliares debiendo levantar un acta circunstanciada con la presencia y nombramiento de dos testigos procediendo a solicitar acceso a la contabilidad, así como a cualquier otro documento que muestre la situación financiera, también podrán entrevistar al personal, a los representantes del comerciante incluyendo asesores externos.

En caso de que el comerciante se oponga a que se lleve a cabo la visita o no se encuentre se solicitara al juez se presente el secretario de acuerdos del juzgado para que proceda la declaración del concurso mercantil. Así mismo en caso de que el visitador lo considere podrá solicitar ante el juez se adapten providencias precautorias como; realizar pagos a terceros de obligaciones vencidas con anterioridad a la solicitud del concurso, suspensión de procedimientos contra bienes del comerciante, prohibición de realizar enajenación o gravamen de bienes, aseguramiento de bienes, la intervención a la caja, la prohibición de realizar transferencias a terceros, orden de arraigo al comerciante para que no pueda separarse del lugar de domicilio o cualquier otra de naturaleza análoga.

A partir del inicio de la visita debe emitirse el dictamen en un plazo de 15 días naturales, en caso que el visitador lo considere podrá solicitar un prórroga que no podrá exceder de 15 días naturales, el juez a partir del día siguiente a que reciba el dictamen del visitador lo pondrá a vista de los acreedores y del comerciante para dentro del plazo de 5 días manifiesten lo que a su derecho convenga a manera de alegatos.

La sentencia del concurso mercantil será dictada por el juez dentro de los cinco días siguientes al vencimiento del plazo para presentar alegatos, la cual se deber notificar personalmente al comerciante, al IFECOM y al visitador, también se notificará, pero por correo certificado a los acreedores y por oficio al representante sindical o al Procurador de la Defensa del Trabajo.

La sentencia de declaración del concurso mercantil dará origen al proceso de la conciliación este documento contendrá: los datos del comerciante y de los socios ilimitadamente responsables; fecha de emisión, fundamentación, la orden al IFECOM de designar un conciliador, la declaratoria de apertura de la etapa de conciliación; la orden de poner a disposición del conciliador la contabilidad y todos los documentos que formen parte de esta; orden al comerciante de permitir al conciliador e interventor desempeñar sus funciones; orden de suspensión de pago de adeudos al comerciante con excepción de los indispensables para operación ordinaria; suspensión de órdenes de ejecución de bienes durante la etapa de conciliación; fecha de retroacción; orden al conciliador de publicar extracto de la sentencia e inscribirla en el Registro Público del Comercio, así como de iniciar reconocimiento de créditos, avisando a los acreedores para que si lo desean soliciten el reconocimiento de sus créditos, y orden de solicitar copia certificada de la sentencia de quien lo solicite cubriendo el derecho respectivo.

### *La conciliación*

A partir de la sentencia del concurso debe ser nombrado un conciliador, así mismo serán nombrados los interventores estos últimos representar los intereses de los acreedores vigilando a los conciliadores, al síndico y al comerciante mismo, cualquiera puede solicitar que se nombre un síndico siempre que represente de manera individual o en conjunto el 10% del monto de los créditos a cargo del comerciante, debiendo cubrir los honorarios del interventor quien lo solicite.

La fase de la conciliación tendrá una duración de 185 días naturales contados a partir de la última publicación en el Diario oficial de la Federación (DOF) de la sentencia, podrán solicitarse dos prórrogas cada una por 90 días la primera a solicitud el 50% del monto de los créditos reconocidos y el conciliador, y la segunda a partir del termino anterior por un plazo igual siempre que se reúna el 75% del monto de los créditos reconocidos.

Durante la conciliación se permite que el comerciante continúe con la operación, pero debe iniciar la negociación con los acreedores, los adeudos sin garantías reales dejan de causar intereses y se convierten en unidades de inversión. La conciliación clasifica los créditos, de acuerdo a la prelación que le corresponde tomando en consideración el tipo de crédito y las garantías pactadas o particularidades existentes del crédito, resulta imperante tener presente la supremacía de los créditos de salarios, así como en segundo orden los fiscales.

Se podrá suscribir convenios, siendo necesario que este suscrito por los acreedores que por lo menos representen el 50% del total de la suma, siendo nulos los contratos individuales entre el comerciante y los acreedores, en caso de que el convenio contemple un aumento de capital deberá notificárseles a los socios para que ejerzan si así lo desean el derecho de preferencia, estos convenios no aplican a los créditos laborales ni fiscales. Si se cumple el requisito del por lo menos el 50% de representación de la masa se considera suscrito para todos los acreedores reconocido respecto a la deuda exigible en UDIS al valor del día de la sentencia, los accesorios exigibles vigentes a la fecha de la sentencia, así como los acuerdos respecto a los pagos, las fechas y denominación contenidos en el convenio.

En dicho convenio solo se puede estipular para los acreedores no reconocidos una espera, con capitalización de los intereses ordinarios, una quita al saldo principal e intereses devengados no pagados o una combinación de quita y espera. Por su parte los acreedores reconocidos con garantía podrán iniciar o continuar la ejecución de sus garantías a menos que el convenio contemple el pago de estas deudas.

El convenio se pondrá a vista de los acreedores durante un plazo de quince días para que opinen sobre este o en su caso suscriban el convenio, una vez vencido este plazo el conciliador presentara ante el juez el convenio debidamente suscrito, el Juez también pondrá a vista de los acreedores para que estos tengan oportunidad de presentar las objeciones que consideren pertinentes durante cinco días en caso de no hacerlo se considerara aprobado y obligara a las partes.

De acuerdo a Meján (2018) antes de iniciar la renegociación de las deudas es imprescindible que el comerciante se detenga a analizar las consecuencias económicas y jurídicas en caso de no lograr la reestructuración de los créditos, así como el costo que contempla recurrir a los recursos de insolvencia que contiene la regulación mexicana como el concurso mercantil, dado que va a ser un proceso que la empresa no podrá desempeñar de manera individual, y aun representan un desafío debido a los pocos casos que han seguido este proceso de concurso mercantil.

La etapa de conciliación de acuerdo a Rodríguez (2020) resulta benéfico para el contribuyente dado que la Ley del Impuesto sobre la Renta y el Código Fiscal de la Federación contemplan la suspensión del Proceso Administrativo de Ejecución, así como cancelación de multas y accesorios causados durante la etapa de conciliación, la exención del ISR respecto a la quita que se haya incluido en el convenio, además como la excepción de garantizar el crédito fiscal en el juicio contencioso administrativo.

### Comentarios Finales

Las estadísticas del SAT del número de contribuyentes que suspenden actividades dista por mucho de las que emite el IFECOM del número de comerciantes que inician el concurso mercantil, si en es cierto las empresas que cesan actividades no necesariamente es debido a crisis financiera, sin embargo, aun así realmente se puede señalar tomando en consideración los casos registrados a la fecha de concursos mercantiles que es un reto para las autoridades promover la cultura de la concurso mercantil.

La Ley de Concursos Mercantiles prioriza la conservación de las entidades económicas por la importancia que tienen para la economía, tanto por su participación en el desarrollo local como por importancia que tiene como fuente de ingresos de la fuerza laboral, la etapa de conciliación permitirá que la empresa continúe operando de manera ordinaria y le permitirá que se suspendan los procesos de ejecución que este afrontando.

Es de suma importancia como comenta Meján (2018) que los dirigentes de la entidad económica replanteen las estrategias de operación y competitivas antes de solicitar el concurso mercantil para evaluar la factibilidad de convenio de conciliación, y poder tener claro los términos que le permitirán cumplir porque caso contrario solo apresurara la fase de quiebra que conducirá a la enajenación de la entidad.

Los beneficios fiscales establecidos ante la declaratoria de concurso mercantil y el convenio de conciliación evidencia el interés del Estado en mantener operando de manera ordinaria a la empresa, dado que es un en cascada que mejora las condiciones tanto de vida de los trabajadores, así como diversos problemas sociales como el de delincuencia, violencia doméstica y de salud. El objetivo de la investigación se alcanza al realizar el análisis del proceso de la conciliación del concurso mercantil y se recomienda que las empresas que tengan crisis financieras inicien este proceso legal debido a la certeza y transparencia que busca para todos los agentes que participan.

### Referencias

Castro, A. (2020). COVID-19: INEGI revela impacto sobre actividad económica y mercado laboral en México. <https://www.mms-mexico.com/noticias/post/covid-19-inegi-revela-impacto-sobre-actividad-economica-y-mercado-laboral-en-mexico>

Castrillón y Luna, V. (2015). La administración del concurso mercantil. Tla-melaua, 9(38)

Instituto Federal de Especialistas de Concursos mercantiles [IFECOM]. 2020. Estadísticas en material concursal: Cifras del 01 de junio al 30 de noviembre del 2020. <https://www.ifecom.cjf.gob.mx/resources/PDF/informesEst/2.pdf>

Hernández Sampieri, Fernández y Baptista. (2014). Metodología de la investigación. Mc Graw Hill Education. [https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_-\\_roberto\\_hernandez\\_sampieri.pdf](https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf)

Morales, A. A. (1995). ¿Cómo delimitar la material del derecho mercantil?. THEMIS Revista De Derecho, (31)

Méjan, L. M. (2018). *Las reestructuras empresariales y el concurso mercantile*. Revista Perspectiva jurídica UP, (7)

Ley de Concursos Mercantiles. [LCM] Reformada. Diario Oficial de la Federeacion [DOF], 22 DE ENERO DE 2020, (México)

Flint, P. (2006). ¿Por que fracasan las empresas? reatrincheramiento, reflatamiento y recuperación en entornos depresivos. Cuadernos Latinoamericanos de Administración, II (2)

Servicio de Administración Tributaria [SAT]. 2021. Padrón | Por situación ante el RFC. <https://us06web.zoom.us/j/84361649350?pwd=ZGpWUFdUVFpHRlZuTWsrU2ExZFpSdz09>

Rodríguez, G. J. (2020). El Concurso Mercantil y sus efectos fiscales en 2020. Revista Perspectiva jurídica UP, (20)

### Notas Biográficas

La **Dra. Lorena Alvarez Flores** es miembro del cuerpo académico Gestión para la competitividad de las organizaciones e innovación tecnológica, de la Universidad Autónoma de Baja California, en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín.

La **M.C. Seidi Iliana Pérez Chavira** es líder del cuerpo académico Gestión para la competitividad de las organizaciones e innovación tecnológica, de la Universidad Autónoma de Baja California, en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín.

La **Dra. Karina Gámez Gámez** es miembro del cuerpo académico Gestión para la competitividad de las organizaciones e innovación tecnológica, de la Universidad Autónoma de Baja California, en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín.

El **MTic. Ricardo Pérez Macías** es colaborador del cuerpo académico Gestión para la competitividad de las organizaciones e innovación tecnológica, de la Universidad Autónoma de Baja California, en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín.

El **MTic. José Cupertino Pérez Murillo** es miembro del cuerpo académico Gestión para la competitividad de las organizaciones e innovación tecnológica, de la Universidad Autónoma de Baja California, en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín.



# Análisis de la Preparación de un Asistente para Diseño de Experimentos: Una Aplicación de Robótica

Aaron Alvarez Gonzalez<sup>1</sup>, M.I. Manuel Darío Hernández Ripalda<sup>2</sup>,  
M.I. Paloma Teresita Gutiérrez Rosas<sup>3</sup> y Dra. María Teresa Villalón Guzmán<sup>4</sup>

**Resumen**—Se presenta el análisis de la preparación de un Asistente para Diseño de Experimentos la cual es una aplicación de Robótica, en mira a su utilización en un asistente automatizado que ayude a la planeación y diseño de experimentos a personal con poca experiencia o en etapa de capacitación. Como pasos iniciales se analiza a través de la construcción de diagramas de bloque que permiten visualizarlos términos generales, las tareas y secuencias necesarias en el procedimiento de diseñar experimentos. Se utilizó la literatura básica fundamental en el paradigma del diseño estadístico de experimentos. Se hicieron varios hallazgos importantes en cuanto a la visión estándar de cómo debe desarrollarse un asistente automatizado en diseño de experimentos.

**Palabras clave**— asistente automatizado, lexicografía, diseño de experimentos, robótica.

## Introducción

Existen muchas necesidades de experimentación con resultados rápidos para probar nuevos diseños, mejorar productos y procesos, solucionar situaciones problemáticas de calidad y verificar el comportamiento de sistemas. Existe un método para realizar experimentos confiables y rápidamente, es el diseño estadístico de experimentos. Sin embargo, lograr la capacidad de un experto en este método no ha sido fácil ni rápido. Como parte de una búsqueda para agilizar el aprendizaje y el dominio del diseño de experimentos, se han estado desarrollando varias soluciones utilizando robótica, sistemas inteligentes y simulación.

Se presenta el análisis de un Análisis de la preparación de un Asistente para Diseño de Experimentos, en mira a su utilización en un asistente automatizado que ayude a la planeación y diseño de experimentos a personal con poca experiencia o en etapa de capacitación. El algoritmo se analiza a través de la construcción de diagramas de bloque que permiten visualizar las tareas y secuencias necesarias en el procedimiento de diseñar experimentos.

La construcción de los diagramas de bloque va simultáneamente con la formación de un léxico o diccionario de los términos usados en el Diseño de Experimentos. Estos son pasos necesarios para la construcción de un asistente conversacional (Chatbot) que apoye a un aprendiz del Diseño de Experimentos.

## Robot y Asistentes de conversación

Un robot es una tecnología que aplica la lógica para realizar una tarea de manera automatizada. Un robot consta de tres elementos:

- La capacidad de recopilar datos
- La capacidad de procesar o hacer algo con los datos recopilados.
- La capacidad de interactuar con el medio ambiente. (Cicolani, 2021)

La respuesta a preguntas (QA) es una disciplina informática dentro de los campos de la recuperación de información y el procesamiento del lenguaje natural (PNL), que se ocupa de construir sistemas que respondan automáticamente a las preguntas planteadas por los humanos en un lenguaje natural.

Watson es un programa del campo de la inteligencia artificial. Fue desarrollado por IBM en el proyecto DeepQA, para proporcionar respuestas a preguntas ingresadas en forma digital en lenguaje natural.

El objetivo final del proyecto es crear un motor de búsqueda semántica. Debe capturar el significado de una pregunta hecha en lenguaje natural y encontrar los textos y hechos relevantes rápido. El asistente conversacional podría apoyar decisiones, en particular si tienen que hacerse pronto.

Recientemente, las capacidades de Watson se han ampliado y está implementado en IBM Cloud, ahora está disponible para desarrolladores e investigadores.

<sup>1</sup> Aaron Alvarez Gonzalez es estudiante de último semestre de la carrera de ingeniería industrial en el TecNM/Tecnológico de Celaya en Celaya, Guanajuato, México. [15030369@itcelaya.edu.mx](mailto:15030369@itcelaya.edu.mx)

<sup>2</sup> El M.I. Manuel Darío Hernández Ripalda es Profesor de Ingeniería Industrial en el TecNM/Tecnológico de Celaya en Celaya, Guanajuato, México; Líder del Proyecto TecNM 10173.21-P [manuel.hr@celaya.tecnm.mx](mailto:manuel.hr@celaya.tecnm.mx)

<sup>3</sup> La M.I. Paloma Teresita Gutiérrez Rosas es Profesora de Ingeniería Industrial en el TecNM/Tecnológico de Celaya en Celaya, Guanajuato, México [paloma.gr@celaya.tecnm.mx](mailto:paloma.gr@celaya.tecnm.mx) (autor correspondiente)

<sup>4</sup> La Dra. María Teresa Villalón Guzmán es Profesora e Ingeniería Industrial en el TecNM/Tecnológico de Celaya en Celaya, Guanajuato, México. [teresa.villalon@itcelaya.edu.mx](mailto:teresa.villalon@itcelaya.edu.mx)

Para la preparación de un asistente de conversación basado en Watson, en el sitio de IBM se dan los siguientes pasos:

1. Definir las clases o categorías (intenciones) que se desea que el asistente de conversación (chatbot) extraiga de las expresiones del lenguaje natural.
2. Recopilar enunciados reales del usuario final que se desea que el Asistente Watson asigne a las intenciones.
3. Asignar los enunciados recopilados en el paso 2 a las diferentes intenciones definidas en el paso 1. Este paso requerirá expertos en la materia para ayudar con este mapeo.
4. Entrenar al asistente con un conjunto de entrenamiento que se obtiene de un muestreo aleatorio de aproximadamente el 70% de los enunciados del paso 3.
5. Entrenar el asistente usando el conjunto del paso anterior. Este conjunto se denomina “verdad fundamental”.
6. Después del entrenamiento utilice el resto de los pares de enunciados e intenciones, para probar el Asistente y obtener mediciones de exactitud y precisión.
7. Analizar los errores y los resultados del paso 6 . actualizar los datos y volver al paso 5
8. Cuando se obtienen resultados que se consideran satisfactorios por el sistema entrenado, se puede lanzar la versión inicial del chatbot. Se recomienda un mecanismo de captura de calificaciones por los usuarios finales.
9. Durante el uso del asistente , continuar juntando las declaraciones de usuarios finales.
10. La información del paso 9 se puede usar para entrenamiento volver al paso 4 iterativamente (Kozhaya, 2016).

El primer paso es la definición de la clase o categorías (intenciones) para después asignarlas a enunciados de usuarios. Para lograr esto es necesario tener un mapeo del Diseño de Experimentos. En primer lugar un léxico o diccionario, una serie de definiciones de conceptos y luego una clasificación basada en un mapeo sobre los procedimientos para realizar procesos de planeación y diseño de experimentos junto con su posterior análisis. La construcción del Asistente es un trabajo en avance, aquí se describe lo relacionado a los primeros pasos, descritos arriba.

#### *Diseño de Experimentos*

El diseño de experimentos es una estructura lógica para la experimentación. Un experimento se realiza para disminuir la incertidumbre que se tiene sobre un asunto. El diseño de experimentos usa los principios estadísticos para guiar la planeación, colección y análisis de datos (Hernandez Ripalda, Tapia Esquivias, & Hernandez Gonzalez, 2019).

Se identificaron algunos de los textos representativos del paradigma de Diseño de Experimentos, en opinión de expertos. Luego se estimó el número de citas por año, basándose en su edición más antigua y los datos del número de citas que aparecen en el buscador de Google Académico. A continuación en el cuadro 1, se presentan las citas de los textos acompañados de la estimación de citas por año.

<b>Citas/año</b>	<b>Texto</b>
1020	(Montgomery, 2017)
493	(Box, Hunter, & Hunter, 2005)
139	(Wu & Hamada, 2011)
95	(Hinkelmann & Kempthorne, 2007)
61	(Dean, Voss, & Draguljic, 2017)
36	(Cox & Reid, 2000)
34	(John, 1998)
24	(Krishnaiah & Shahabudeen, 2012)
15	(Lawson, 2015)
7	(Morris, 2011)

Cuadro 1. Textos de Diseño de Experimentos con peso por citas/ año.

También se localizaron las obras con carácter lexicográfico, relacionadas con el diseño de experimentos y la estadística para apoyar las relaciones entre los diferentes conceptos, obras de recopilación de términos como

dicionarios y enciclopedias. Obras a tomar en cuenta son (Dean, Morris, Stufken, & Bingham, 2015) (Dodge, 2008) (Everitt & Skrondal, 2010) (Kotz, Balakrishnan, Campbell, & Vidakovic, 2005) (Lovric, 2010).

### *Definiciones de términos*

La estadística tiene un vocabulario específico puede confundirse con términos de otras disciplinas. Se pueden considerar tres tipos de problemas de lenguaje que pueden presentarse durante las discusiones de estadística entre un experto en estadística y un novicio: 1. palabras de estadística especializada, 2. palabras de definición distinta y 3. palabras cargadas de connotaciones. El problema puede ocurrir en el aula, o en un grupo multidisciplinario de investigación (Anderson-Cook, 2010).

Se identifican cuatro campos de donde provienen los términos que tiene manejar quien este enfrentando un quehacer estadístico: 1) el lenguaje general, 2) el lenguaje matemático, 3) el lenguaje estadístico y 4) el lenguaje especializado del sistema a investigar (Dunn, Carey, Richardson, & McDonald, 2016). Las palabras del lenguaje general cambian su significado cuando se usan en el lenguaje estadístico, ejemplos son las palabras: “significancia”, “potencia”, “control” y “confianza”. Este tipo de palabras puede causar confusión en un estudiante al tener que utilizarlas en la Estadística. Para disminuir esta área de ambigüedad se sugiere revisar los términos y por ejemplo, se aconseja usar el término “variabilidad” en lugar del término “dispersión”. Existen también frases que pueden ser confusas como: “grados de libertad”, “intervalo de confianza”. Que en Estadística tienen un significado técnico específico. Finalmente se presentan varios términos para el mismo concepto: “línea de regresión”, “línea de ajuste por mínimos cuadrados”, es un ejemplo (Dunn, Carey, Richardson, & McDonald, 2016).

### *Fuentes de definición*

Existen varias fuentes para el diseño de experimentos, que se pueden usar para obtener la clasificación y la lista de expresiones. Los estadísticos en general no son lexicógrafos. La familiaridad con una multitud de definiciones utilizadas en estadística y probabilidad es una ventaja desde la perspectiva de la materia, pero no se traduce automáticamente en la capacidad de producir definiciones viables que pasarán un examen con diversidad de usuarios. El Comité Técnico 37 de ISO sobre terminología y otros recursos lingüísticos y de contenido ha publicado estándares que rigen los documentos terminológicos que el subcomite tecnico para terminología ha implementado por completo (Luko & Johnson, 2012).

Para la lista de expresiones existe la norma ISO 3534-3: 2013 que define los términos utilizados en el campo del diseño de experimentos. Define términos utilizados en el campo del diseño de experimentos para los que la variable de respuesta es unidimensional y continua y para los que la expectativa de la variable de respuesta es lineal en los parámetros. Los términos con respecto al análisis estadístico se basan en el supuesto de que el término de error sigue una distribución normal con varianza constante (International Organization for Standardization, 2013) (International Organization for Standardization, 2013).

También son fuentes para las expresiones los textos que se consideran fundamentales para el desempeño actual del paradigma de diseño de experimentos. Aunque no tienen las consideraciones lexicográficas que se aplicaron en la construcción del estándar ISO. También los diccionarios y enciclopedias a veces presentan problemas de definición. En general se pueden encontrar contradicciones, nombres diferentes para un mismo elemento o cambios en los puntos de vista con el tiempo.

## **Descripción del Método**

### *Recomendaciones para construcción*

Se dan recomendaciones para construir el conjunto de definiciones relacionadas a Diseño de Experimentos, necesarias para la construcción del Asistente Conversacional (Chatbot).

Estas pautas, cuando se siguen, producen definiciones limpias que no sufren dificultades comunes. Las siguientes son recomendaciones y advertencias (Luko & Johnson, 2012):

1. Utilizar diagramas de conceptos para identificar las interrelaciones entre términos y proporcionar un marco lógico para todos los términos definidos en el estándar.
2. Cumplir con el principio de sustitución.
3. Restringir un concepto por termino.
4. Evite las definiciones negativas.
5. Use la forma singular para términos que sean sustantivos.
6. Evite los calificadores periféricos que no sean críticos para la definición.
7. Evite las definiciones circulares.

Un diagrama de conceptos es un diagrama de bloques donde un término inicia en un bloque y los términos subordinados a su vez cada uno en un bloque separado se conectan por medio de líneas, para cada bloque subordinado se puede conectar bloques con ejemplos. En la figura 1 se presenta un esquema de diagrama de conceptos.

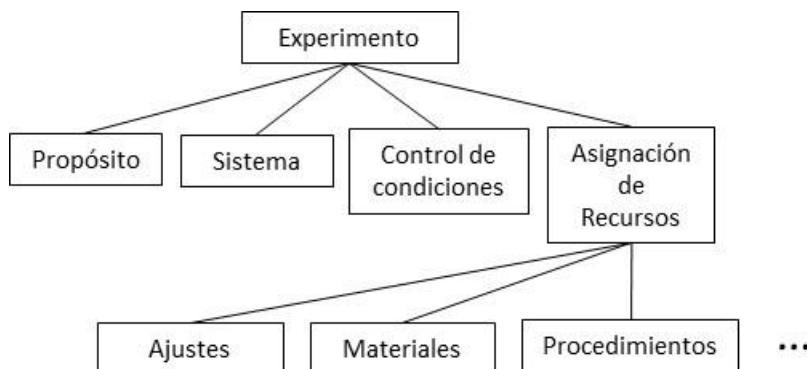


Figura 1 Diagrama de concepto de Experimento: Como investigación con propósito de un sistema controlando las condiciones y asignando recursos. Los recursos pueden ser el tipo de ajustes, los materiales empleados, los procedimientos y otros. Fuente (International Organization for Standardization, 2013)

El principio de sustitución requiere que cuando un término se usa dentro de otra definición y es sustituido por su propia definición, no debe haber ningún cambio en el significado del texto (hasta pequeños ajustes de sintaxis). Este principio es particularmente importante porque su violación indica un problema fundamental con una definición que debe rectificarse.

La restricción de un solo término, está dirigida a eliminar la ambigüedad. Se prefiere un solo término y se podrían aceptar sinónimos.

Debe evitarse el uso de definiciones negativas, un ejemplo de definición mala es “experimento es una investigación que no es un estudio de observación”. Tampoco ayudan las definiciones circulares: “Diseño de experimentos es cuando se diseñan los experimentos”.

Las obras de consulta mencionadas, textos base del paradigma y las obras de referencia, deben de usarse en caso de excepción para términos poco frecuentes o la evaluación y mejora de un diagrama de conceptos. En General se puede decir que pocos diccionarios coinciden en términos estándar. (Luko & Johnson, 2012)

Las fuentes de las definiciones en muchos casos vienen de obras en idioma extranjero, es por eso que el diagrama de concepto ayuda a clarificar la traducción de sólo de un término si no también aclarar su relación con los demás.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Este es un trabajo en progreso, aquí se describe una parte inicial del trabajo de encontrar los términos necesarios para preparar al asistente conversacional con un acervo útil y sin ambigüedades, con todo en esta etapa se han ido encontrando hallazgos de situaciones que se deben resolver de una forma práctica y que resulte de utilidad.

Los términos encontrados en el estándar ISO 3534-3:2013 se dividen en tres clases: 40 términos generales, 30 términos relacionados con los arreglos experimentales y 12 términos relacionados con métodos de análisis. Estos son directamente relacionados con el quehacer de diseño experimental.

También se encuentran algunas situaciones que se tienen que resolver. Como ejemplos están las definiciones de curtosis, que oscilan entre la descripción del peso de los extremos de una distribución de probabilidad (Westfall, 2014) a la interpretación de una medida del pico de la distribución (Horn, 1983). Otro ejemplo está en la aplicación del diseño de experimentos en un proceso industrial: se ha dado la opinión de que es necesario contar con datos que provengan de un proceso en control estadístico y la opinión contraria (Bisgaard, 2008). En el cálculo de Sumas de Cuadrados con datos desbalanceados existe un debate sobre el procedimiento mas correcto a emplear (Roy LaMotte, 2020).

Por otro lado se encuentran los términos usados para un solo concepto, por ejemplo: error de especificación incorrecta (misspecification error) y error de falta de ajuste (lack of fit error), donde resulta que el primer término es el definido en el estándar ISO 3534-3: 2013 y el segundo es el usado en la literatura más utilizada (Montgomery, 2017) (Box, Hunter, & Hunter, 2005). Seguramente se encontrarán más términos a resolver. Se debe considerar

además que se tiene que establecer una revisión periódica de la literatura para poner nuevos términos de uso, y nuevos métodos de análisis.

A continuación se muestra el uso de los términos “misspecification error” y “lack of fit error” entre 1920 y 2017 en la literatura en inglés americano, según lo registra el sitio Google Books, la figura la genera la prestación “Google ngram viewer” (Michel, et al., 2011) en el sitio <http://books.google.com/ngrams>.

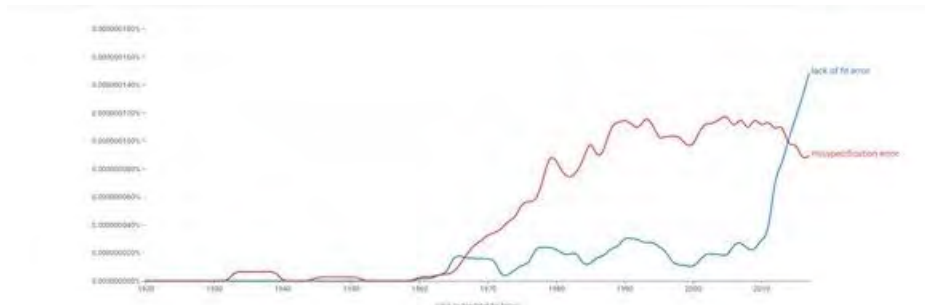


Figura 2 frecuencia de uso de dos términos en libros de inglés americano, entre 1920 y 2017. Fuente "Google ngram viewer"

### Conclusiones

La construcción de un robot entendido una tecnología que aplica la lógica para realizar una tarea de manera automatizada. En especial un Asistente Conversacional especializado en Diseño de Experimentos es una tarea que debe llevarse con cuidado y tratando de mantener el mayor rigor posible, para obtener resultados que realmente ayuden al usuario. El lenguaje estadístico se debe especificar muy claramente y seguir las recomendaciones de quienes ya han tratado el problema

### Recomendaciones

La prueba final es con los usuarios, el asistente debe ser evaluado por ellos , ahora es necesario empezar paralelamente la búsqueda de los criterios para tener una evaluación que permita distinguir los buenos resultados de los que necesitan reparación y atenderlos en su momento.

### Referencias

- Anderson-Cook, C. (2010). Hidden jargon: Everyday words with meanings specific to statistics. *Data and context in statistics education: Towards an evidence-based society. Proceedings of the Eighth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS8, July, 2010)*. Ljubljana, Slovenia: International Statistical Institute. Obtenido de [http://iase-web.org/documents/papers/icots8/ICOTS8\\_C202\\_ANDERSONCOOK.pdf?1402524973](http://iase-web.org/documents/papers/icots8/ICOTS8_C202_ANDERSONCOOK.pdf?1402524973)
- Bisgaard, S. R. (2008). Must a process be in statistical control before conducting designed experiments? *Quality Engineering*, 20(2), 143-150.
- Box, G. E., Hunter, J. S., & Hunter, W. G. (2005). *Statistics for experimenters: design, innovation, and discovery* (2th ed.). Nueva York: Wiley-Interscience.
- Cicolani, J. (2021). *Beginning Robotics with Raspberry Pi and Arduino: Using Python and OpenCV*. Nueva York: Apress Media.
- Cox, D. R., & Reid, N. (2000). *The theory of the design of experiments*. Boca Raton: CRC Press.
- Dean, A., Morris, M., Stufken, J., & Bingham, D. (2015). *Handbook of Design and Analysis of Experiments*. Boca Raton: CRC Press.
- Dean, A., Voss, D., & Draguljic, D. (2017). *Design and analysis of experiments*. Nueva York: Springer.
- Dodge, Y. (2008). *The Concise Encyclopedia of Statistics*. Springer.
- Dunn, P. K., Carey, M. D., Richardson, A. M., & McDonald, C. (2016). Learning the language of statistics: Challenges and teaching approaches. *Statistics Education Research Journal*, 15 (1), 8-27.
- Everitt, B. S., & Skrondal, A. (2010). *The Cambridge Dictionary of Statistics* (4th ed.). Cambridge University Press.
- Hernandez Ripalda, M. D., Tapia Esquivias, M., & Hernandez Gonzalez, S. (2019). *Estadística Inferencial 2*. México: Editorial Patria.
- Hinkelmann, K., & Kempthorne, O. (2007). *Design and Analysis of Experiments* (Vol. 1: Introduction to Experimental Design). Nueva York: John Wiley & Sons.
- Horn, P. (1983). A measure for peakedness. *The American Statistician*, 37(1), 37(1), 55-56.
- International Organization for Standardization. (2013). *Statistics — Vocabulary and symbols — Part 3: Design of experiments (ISO 3534-3:2013)*. Ginebra: ISO. Obtenido de <https://www.iso.org/standard/44245.html>
- John, P. W. (1998). *Statistical design and analysis of experiments*. Society for industrial and Applied Mathematics.
- Kotz, S., Balakrishnan, N., Campbell, B., & Vidakovic, B. (2005). *Encyclopedia of Statistical Sciences* (2 ed.). Nueva York: Wiley.
- Kozhaya, J. (16 de diciembre de 2016). *10 steps to train a chatbot and its machine learning models to maximize performance*. Recuperado el 2021 de septiembre de 09, de IBM Developer Blog: <https://developer.ibm.com/blogs/10-steps-to-train-a-chatbot-an-10-steps-to-train-a-chatbot-and-its-machine-learning-models-to-maximize-performance/>
- Krishnaiah, K., & Shahabudeen, P. (2012). *Applied design of experiments and Taguchi methods*. PHI Learning Pvt. Ltd.
- Lawson, J. (2015). *Design and analysis of Experiments with R*. CRC Press.
- Lovric, M. (2010). *International Encyclopedia of Statistical Science*. Berlin: Springer.

21. Luko, S. N., & Johnson, M. E. (2012). Statistical Standards and ISO, Part 2—Terminology. *Quality Engineering*, 24(2), 346-353.
22. Michel, J. B., Shen, Y. K., Aiden, A. P., Veres, A., Gray, M. K., Google Books Team, & Aiden, E. L. (2011). Quantitative analysis of culture using millions of digitized books. *science*, 331(6014), 176-182.
23. Montgomery, D. C. (2017). *Design and Analysis of Experiments*. Nueva York: John Wiley & Sons.
24. Morris, M. (2011). *Design of experiments: an introduction based on linear models*. CRC Press.
25. Roy LaMotte, L. (2020). A formula for Type III sums of squares. *Communications in Statistics-Theory and Methods*, 49(13), 3126-3136.
26. Westfall, P. H. (2014). Kurtosis as peakedness, 1905–2014. RIP. , 68(3),. *The American Statistician*, 68(3), 191-195.
27. Wu, C. J., & Hamada, M. S. (2011). *Experiments: planning, analysis, and optimization*. Nueva York: John Wiley & Sons.

# Consultas Prácticas del Operador División del Álgebra Relacional en MySQL

Dr. Valentín Álvarez Hilario<sup>1</sup>, M.C. Félix Molina Ángel<sup>2</sup>, Dr. Iván Gallardo Bernal<sup>3</sup>,  
Dr. Edgardo Solís Carmona<sup>4</sup>

**Resumen**—En el presente trabajo se describen los ejercicios prácticos del operador división del álgebra relacional de base de datos; se presentan de una manera didáctica, con el propósito que los estudiantes comprendan de una manera más práctica el proceso que tienen que realizar ante cada tipo de consulta, aplicando un modelo para realizar consultas con el operador división del álgebra relacional.

**Palabras clave**—Base de datos, Consultas, División, MySQL.

## Introducción

El álgebra relacional nos permite poder realizar consultas a la base de datos aplicando los principios del álgebra orientada a conjuntos tales como unión, intersección, producto cartesiano, selección, proyección, diferencia y división.

La operación división del álgebra relacional es realmente útil en consultas que requieren de una mayor complejidad en la búsqueda de datos, permitiendo la obtención de resultados satisfactorios de una forma eficaz.

Comprender el funcionamiento del operador división, permite tener una visión general de las consultas, y poderlo aplicar reduce tiempos de consulta a la información.

Comprender teóricamente la división nos permite que podamos aplicarlos en un SMBD como lo es MySQL, ya que aunque no existe un operador determinado que realice la división, se puede implementar un algoritmo generalizado de división usando la selección y proyección anidadas y aplicarlos en consultas prácticas.

## Descripción del Método

La metodología utilizada para resolver ejercicios prácticos del operador división del álgebra relacional, es utilizando la estructura de la consulta siguiente, con elementos claves como los operadores DISTINCT, y NOT EXIST:

```
SELECT DISTINCT X.indice FROM b X
WHERE NOT EXISTS (
  SELECT Y.codigo FROM a Y
  WHERE NOT EXISTS (
    SELECT Z.codigo FROM b Z
    WHERE Z.codigo=Y.codigo AND Z.indice=X.indice
  )
)
```

## Álgebra Relacional

La manipulación de los datos en el modelo relacional se puede abordar de dos modos. a) Mediante el Álgebra Relacional se suministran los operadores que permiten construir una relación que contiene la información buscada y b) El Cálculo Relacional define la notación que permite describir las propiedades que deben cumplir las tuplas de la relación resultante.

Además, en ambos casos resulta necesario añadir una Operación de Asignación que permite dar nombre a un resultado intermedio.

<sup>1</sup> El Dr. Valentín Álvarez Hilario es Profesor investigador de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Guerrero, México. [valentin\\_ah@yahoo.com](mailto:valentin_ah@yahoo.com)

<sup>2</sup> El M.C. Félix Molina Ángel es Profesor investigador de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Guerrero, México. [molina@uagro.mx](mailto:molina@uagro.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Iván Gallardo Bernal es Profesor investigador de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Guerrero, México. [drivangallardo@gmail.com](mailto:drivangallardo@gmail.com)

<sup>4</sup> El Dr. Edgardo Solís Carmona es Profesor investigador de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Guerrero, México. [09302@uagro.mx](mailto:09302@uagro.mx)

El Álgebra Relacional se compone de un conjunto de operadores de alto nivel que operan sobre una o dos relaciones, y dan como resultado una relación.

En la definición del modelo relacional, Codd definió ocho operadores: - Operadores Tradicionales sobre Conjuntos: la Unión, la Intersección, la Diferencia, y el Producto Cartesiano. - Operadores Relacionales Especiales: la Reunión, la Restricción, la Proyección, y la División. - Con posterioridad, otros autores han definido otros operadores algebraicos que se han ido incorporando al modelo relacional original.

Operadores Originales: **Restricción** (Select). Operador unario que genera una relación con las tuplas de la relación operando que cumplen la condición; **Proyección** (Project). Operador unario que genera una relación con los atributos seleccionados de la relación operando; **Producto** (Product). Operador binario que genera una relación cuyas tuplas son todas las posibles combinaciones de las tuplas de las dos relaciones operando; **Unión** (Union). Operador binario que genera una relación compuesta por las tuplas que están en alguna de las relaciones operando; **Intersección** (Intersect). Operador binario que genera una relación que contiene las tuplas que están en las dos relaciones operando; **Diferencia** (Minus). Operador binario que genera una relación en la que aparecen las tuplas que se encuentran en la primera relación y no se encuentran en la segunda; **Reunión** (Join). Operador binario que genera una relación que contiene las combinaciones de las tuplas de ambas relaciones que cumplen una determinada condición; y **División** (Divide). Operador binario que genera una relación que contiene todos los valores de los atributos de la primera relación que concuerdan, en el resto de atributos, con todos los valores de la segunda relación.

El álgebra relacional es una colección de operaciones que sirven para manipular relaciones enteras. Estas operaciones sirven, por ejemplo, para seleccionar tuplas de relaciones individuales y para combinar tuplas relacionadas a partir de varias relaciones con el fin de especificar una consulta de la base de datos. El resultado de cada operación es una nueva relación, que podremos manipular en una ocasión futura.

Las operaciones del álgebra relacional suelen clasificarse en dos grupos. Uno contiene las operaciones corrientes de la teoría matemática de conjuntos. Entre las operaciones de conjuntos están la Unión, la Intersección, la Diferencia y el Producto cartesiano. El otro grupo consiste en operaciones creadas específicamente para base de datos relacionales; incluyen Seleccionar, Proyectar y Reunión.

La Representación de los Operadores Originales se realizan como se muestran en la figura 1.



Figura 1 Operadores originales del Álgebra relacional

### Propiedades del Álgebra

La aplicación de un operador sobre una o dos relaciones da como resultado otra relación. - Es decir, las relaciones son Cerradas. Por esta razón, se pueden definir Expresiones Relacionales Anidadas, donde el resultado de una operación es el operando de otra. Desde el Punto de Vista Conceptual, cada operación genera una relación resultado, que puede ser un resultado intermedio o el resultado de la consulta.

Realmente no resulta necesario generar cada resultado intermedio para obtener la relación solución, dada una expresión, el motor de base de datos, debe decidir que resultado intermedio debe generar, en algún caso, puede generar expresiones equivalentes que permitan un procesamiento más eficiente.

Hasta el momento se ha comentado el modo en el que actúan los operadores, generando el contenido de la relación resultado, también resulta necesario definir cual va a ser la cabecera de dicha relación, si el operador trabaja sobre una relación, la cabecera de la relación resultado es un subconjunto de los atributos de la relación operando, si el operador trabaja sobre dos relaciones, la cabecera de la relación resultado es un subconjunto de la unión de los atributos de las relaciones operando, en este segundo caso, puede ocurrir que en las relaciones operando aparezcan atributos con el mismo nombre, de modo que en la unión de las cabecera sólo apareciera uno de ellos.

**Este hecho provocaría problemas:** como elegir el atributo que aparecería en la unión y en ningún caso se podrían manejar ambos atributos, para evitar estos problemas se añade un nuevo operador, Renombrar (Rename), operador unario que permite modificar el nombre de los atributos de una relación; así, se resolvería el problema mediante la modificación del nombre de uno de los atributos en conflicto.



### Operadores del Álgebra Relacional

Operadores Unarios: 1).- Selección ( $\sigma$ ) : Crea una nueva relación a partir de otra, pero incluyendo sólo algunas de las tuplas a partir de un criterio dado, el criterio se basa en restricciones sobre los atributos de la relación R y no pueden incluirse otras relaciones en dicho criterio que no estén en R; 2).- Proyección ( $\pi$ ): Crea una nueva relación a partir de otra, pero incluyendo sólo algunas de las columnas

Operadores Binarios: 1).- Producto cartesiano  $\times$ : El producto cartesiano de dos relaciones se escribe como:  $R \times S$  y entrega una relación, cuyo esquema corresponde a una combinación de todas las tuplas de R con cada una de las tuplas de S, y sus atributos corresponden a los de R seguidos por los de S; 2).- Unión  $\cup$ : La unión de R y S es

el conjunto de elementos que están en R o S o ambos. Un elemento solo aparece una sola vez; 3).- Diferencia  $-$ : La diferencia de R y S, el conjunto de elementos que están en R pero no en S. Es importante resaltar que  $R - S$  es diferente a  $S - R$ . Al igual que en la teoría de conjuntos la diferencia entre dos tablas de una base de datos da como resultado las tuplas que estén en una tabla pero no en la otra. Por ejemplo, si queremos conocer que estudiantes pertenecen a un equipo deportivo de la facultad, o los empleados que no pertenezcan al grupo de nómina de la empresa, o los estudiantes de un turno solamente. Para poder hacer una consulta válida con esta operación es necesario que las relaciones tengan el mismo grado y que cada campo sea del mismo tipo de datos. Los operandos también deben cumplir las mismas condiciones que para la unión o la intersección. El resultado es una relación que contiene las tuplas de la primera relación que no estén presentes en la segunda; 4).- Intersección  $\cap$ : El conjunto de elementos que aparecen en ambos R y S; 5).- Unión natural  $\bowtie$  (Natural Join): La operación unión natural en el álgebra relacional es la que permite reconstruir las tablas originales previas al proceso de normalización. Consiste en combinar la proyección, selección y producto cartesiano en una sola operación, donde la condición es la igualdad *Clave Primaria = Clave Externa (o Foránea)*, y la proyección elimina la columna duplicada (clave externa).

### Operador División

Define una relación sobre el conjunto de atributos, incluido en la relación R, y que contiene el conjunto de valores de S, que en las filas de R están combinadas con cada una de las filas de S.

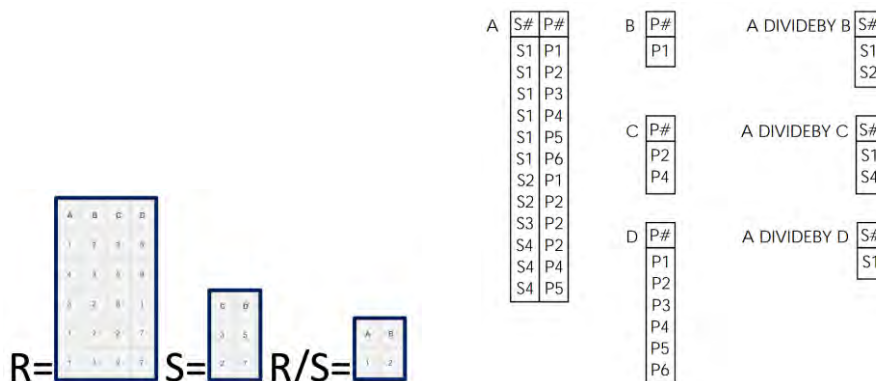


Figura 2 Ejemplos de operaciones de división

La división de una relación entre otra, debe cumplirse que para toda tupla en R exista su correspondiente en S. Esta hipótesis se desprende debido a que no existe una implementación directa del operador división en los DBMS hoy en día. Debido a que no hay una implementación directa del operador división en MySQL, se utilizan operadores que si estén disponibles, para ello realizamos las siguientes proyecciones, usando el operador Select de la siguiente manera:

```
SELECT DISTINCT X.indice FROM b X
WHERE NOT EXISTS (
  SELECT Y.codigo FROM a Y
  WHERE NOT EXISTS (
    SELECT Z.codigo FROM b Z
    WHERE Z.codigo=Y.codigo AND Z.indice=X.indice
  )
)
```

)

La operación DIVISION es útil para un tipo especial de consultas que se presenta ocasionalmente en aplicaciones de base de datos. Un ejemplo es: “obtener los nombres de los empleados que trabajan en todos los proyectos en los que trabaja ‘Jose Silva’”.

La división, la utilizaremos para resolver los siguientes tipos de consultas:

- ✓ Se solicita mostrar el número de piezas vendidas por todos los proveedores.
- ✓ Dar los números de proveedores que venden todos los productos vendidos por algún proveedor.
- ✓ Proveedores que suministran todas las piezas que se almacenan en Londres:

#### EJEMPLOS PRACTICOS

Realizaremos las consultas en el SMBD MySQL, recordando que no hay una implementación directa del operador división, para estos ejercicios, consideraremos las siguientes tablas:

**Tabla 1 Tabla Ventas**

CODPRO	CODPIE	CODPJ	CANTIDAD	FECHA
S1	P1	J2	100	25/12/2000
S1	P1	J3	500	30/01/2000
S1	P2	J1	200	02/02/2000
S2	P2	J2	15	25/05/2000
S4	P2	J3	1700	14/12/2000
S1	P3	J1	800	12/01/2000
S5	P3	J2	30	10/12/2000
S1	P4	J1	10	25/11/2000
S1	P4	J3	250	12/05/2000
S2	P5	J2	300	10/08/2000
S2	P2	J1	4500	25/07/2000
S3	P1	J1	90	01/07/2000
S3	P2	J1	190	30/05/2000
S3	P5	J3	20	26/06/2000
S4	P5	J1	15	14/04/2000
S4	P3	J1	100	22/09/2000
S4	P1	J3	1500	21/08/2000
S1	P1	J1	150	28/02/2000
S1	P4	J4	290	02/01/2000
S1	P2	J4	1750	13/12/2000
S3	P3	J1	100	04/05/2000
S2	P3	J1	300	10/02/2000
S5	P2	J2	10	03/06/2000
S1	P5	J2	1	25/05/2000

**Tabla 2 Tabla Proveedor**

CODPRO	NOMPRO	STATUS	CIUDAD
S1	Jose Fernandez	2	Chilpancingo
S2	Manuel Vidal	1	Iguala
S3	Luisa Gomez	3	Acapulco
S4	Pedro Sanchez	4	Taxco
S5	Maria Reyes	5	Zihuatanejo

1. Se solicita mostrar el número de piezas vendidas por todos los proveedores. Sean las siguientes tablas: Ventas y Proveedores:

**Instrucción Select:**

*/\*Dar el numero de piezas vendidas por todos los proveedores\*/  
SELECT DISTINCT X.codpie FROM ventas X*

```
WHERE NOT EXISTS (  
    SELECT Y.codpro FROM proveedor Y  
    WHERE NOT EXISTS (  
        SELECT Z.codpro FROM ventas Z  
        WHERE Z.codpro=Y.codpro AND Z.codpie=X.codpie  
    )  
);
```

Mediante un select anidado correlacionado, realizamos la primera consulta entre la tabla ventas y proveedor relacionando el atributo codpro de la tabla ventas y codpro de la tabla proveedor, haciendo una segunda consulta también correlacionada ahora con la tabla ventas, y mostrando únicamente el atributo codpie de la tabla ventas y con el comando distinct quitamos aquellos registros repetidos. **Resultado: P2, P3**

## 2. Dar el número de piezas vendidas por todos los proveedores que venden algún producto.

Instrucción Select:

```
/*Dar el numero de piezas vendidas por todos los proveedores que venden algun producto*/  
SELECT DISTINCT X.codpro FROM ventas X  
WHERE NOT EXISTS (  
    SELECT Y.codpro FROM ventas Y  
    WHERE NOT EXISTS (  
        SELECT Z.codpro FROM ventas Z  
        WHERE Z.codpro=Y.codpro AND Z.codpie=X.codpie  
    )  
);
```

Mediante un select anidado correlacionado, realizamos la primera consulta entre la tabla ventas y ventas con el atributo codpro de la tabla ventas, haciendo una segunda consulta también correlacionada ahora con la tabla ventas, y mostrando únicamente el atributo codpie de la tabla ventas y con el comando distinct quitamos aquellos registros repetidos. **Resultado: P2, P3**

## 3. Dar los números de proveedores que venden todos los productos vendidos por algún proveedor.

Instrucción Select:

```
/*Dar los numeros de proveedores que venden todos los productos vendidos por algun proveedor*/  
SELECT DISTINCT X.codpro FROM ventas X  
WHERE NOT EXISTS (  
    SELECT Y.codpie FROM ventas Y  
    WHERE NOT EXISTS (  
        SELECT Z.codpie FROM ventas Z  
        WHERE Z.codpie=Y.codpie AND Z.codpro=X.codpro  
    )  
);
```

Mediante un select anidado correlacionado, realizamos la primera consulta entre la tabla ventas y ventas con el atributo codpro de la tabla ventas, haciendo una segunda consulta también correlacionada ahora con la tabla ventas, y mostrando únicamente el atributo codpie de la tabla ventas y con el comando distinct quitamos aquellos registros repetidos. **Resultado: S1**

## RESULTADOS

La realización de consultas definitivamente representa un reto para obtener la información almacenada en la base de datos, situación que puede parecer muy complicada si no contamos con operadores específicos para ello.

La complejidad de las operaciones realizadas con el operador división, nos llevó a adentrarnos en definir el procedimiento que determinamos utilizar, y vimos sus resultados en diversos ejercicios aquí mostrados, aplicando dichas consultas en MySQL.

Al realizar cada consulta con unas tablas de pocos elementos, nos permitió comprobar los resultados obtenidos al realizar dicha consulta y de manera visual con la comprobación de resultados.

Es importante resaltar que para los estudiantes con poca experiencia en realizar consultas, lo más recomendable es que se entienda como trabaja el operador división, para así definir los resultados que obtendremos al aplicar una consulta en el DBMS.

El propósito que perseguimos fue proporcionar a los estudiantes ejemplos de cómo se deben definir las consultas del operador división. Aunado a ello, se realizaron los ejercicios prácticos en tablas con pocas tuplas para poder demostrar los resultados obtenidos.

El realizar consultas en workbench de MySQL, permitió adquirir más confianza con la utilización de este método para realizar consultas del operador división del álgebra relacional.

En conclusión, para este trabajo de investigación se pone a la vista de los interesados estos prácticos ejercicios y ejemplos de consultas de división.

## COMENTARIOS FINALES

### *Resumen de resultados*

Lo que nos tiene que quedar claro al realizar consultas con el operador división es que no se cuenta con un comando que realice tal consulta, por lo que se debe de utilizar una combinación de operadores que permitan realizar dicha acción.

Una vez que tenemos definido un patrón para realizar las consultas utilizando el operador división del álgebra relacional, se podrán realizar consultas, de manera segura y correctas.

El proceso para realizar consultas dentro del álgebra relacional referentes al operador división, puede parecer laborioso, pero con práctica y definiendo la estructura presentada, nos permitirá obtener los resultados esperados.

En este trabajo de investigación, se trabajó con Workbench Y el manejador de base de datos MySQL.

### *Conclusiones*

Este trabajo de investigación fue realizado para que les sirva de guía a los estudiantes que inician el estudio de las bases de datos, específicamente en el lenguaje SQL, y que como muchos estudiantes más, requieren obtener consultas de una manera técnica, formal con el operador división; lo que permitirá que los estudiantes que adquieran dichos conocimientos, puedan poner en práctica en un ambiente en producción real los conocimientos adquiridos a través de este aporte

### *Recomendaciones*

Cuando se inicie con el proceso de estudio del tema de Consultas con el operador división del álgebra relacional, es recomendable que se entienda primeramente el proceso formal, para de ahí partir en aprender y fortalecer el proceso de consulta aquí explicado.

## REFERENCIAS

- MEDIACLOUD. (01 de 03 de 2021). *Qué es el diseño de base de datos y cómo planificarlo*. Obtenido de Qué es el diseño de base de datos y cómo planificarlo: <https://blog.mdcloud.es/que-es-el-diseno-de-base-de-datos-y-como-planificarlo/>
- MySQL Workbench*. (06 de 05 de 2021). Obtenido de MySQL Workbench : <https://dev.mysql.com/doc/workbench/en/>
- Ortiz Flores, V. H., & Medel Juárez, J. d. (06 de 02 de 2020). *IPN REPOSITORIO DIGITAL*. Obtenido de Centro de Investigación en Computación: [https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/8504/1/Azul230\\_original.pdf](https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/8504/1/Azul230_original.pdf)
- Ricardo, C. M. (2009). *BASES DE DATOS*. México, D. F: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V.
- Sommerville, I. (2011). *INGENIERÍA DE SOFTWARE*. Ciudad de México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Vergara Schmalbach, J. C., & Quesada Ibargüen, V. M. (2011). *DESARROLLO DE APLICACIONES EN MICROSOFT EXCEL*. Cartagena: Universidad de Cartagena.

# Tendencias Educativas que Ayudan a Lograr la Calidad en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje

Mtra. en Ed. Aura Álvarez Nieto<sup>1</sup>, Mtra. en F. Erika Chavarría Jiménez<sup>2</sup>,  
Mtra. Lizbeth Vázquez Beltrán<sup>3</sup> Fernando Pineda Álvarez<sup>4</sup>

*Institución académica, País*

Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, Universidad Autónoma del Estado de México

**Resumen---** Los tiempos actuales de la educación, se han tornado difíciles para todos, principalmente por el desconocimiento de los profesores en la enseñanza digital, por otro lado, no todos los alumnos tienen acceso a las herramientas digitales, de tal manera que es necesario conocer las tendencias actuales que ayuden a mejorar el proceso de Enseñanza Aprendizaje. CU UAEM Valle de Chalco

Para la elaboración de la presente investigación, se muestran algunos antecedentes sobre la educación, principalmente para conocer cada uno de los cambios que se presentan y de cómo han avanzado en el transcurso del tiempo para llegar hasta la nueva normalidad en la que se está inmersa, principalmente para lograr la calidad que se necesita para responder de manera eficiente en el mundo profesional. Se elabora mediante una metodología documental, de campo y cualitativa.

**Palabras clave:** educación, tecnología virtual, calidad, Proceso Enseñanza Aprendizaje

## Introducción

En la presente investigación, se habla sobre las tendencias educativas que se presentan en la actualidad para responder a las nuevas exigencias, principalmente enfocadas en la tecnología, se mencionan algunos datos sobre la educación con el paso del tiempo, las nuevas tendencias y conceptos de calidad, así como del proceso enseñanza aprendizaje.

## Descripción del Método

La presente investigación se realiza mediante la siguiente metodología, se hace un acercamiento ante la problemática, mediante la revisión bibliográfica necesaria de los conceptos importantes e información relevante, llevando a cabo una investigación documental, posteriormente, se aplica una pequeña encuesta, cuestionario, en escala de Likert para obtener la información necesaria para conocer la postura de los profesores de la Universidad Autónoma del Estado de México, plantel Valle de Chalco.

Se trata también de una investigación con un enfoque cualitativo, ya que el trabajo se orienta hacia la interpretación de realidades subjetivas y los conceptos de análisis surgen conforme se va profundizando en el estudio, siendo también un a investigación flexible.

Finalmente, se trata de una investigación de tipo transversal, esto, gracias a que es una investigación observada en un tiempo específico, no hace falta profundizar o llevar varios años para que pueda ser posible realizarla, es necesario analizar las variables recopiladas.

### *La educación en el tiempo*

Se puede decir, que la educación no es la misma, con el paso del tiempo ha cambiado la manera de enseñar y aprender, han cambiado los mecanismos de los profesores y principalmente los programas educativos han tenido

<sup>1</sup> Mtra. En Ed. Aura Álvarez Nieto, Profesora de Contaduría en el CU UAEM Valle de Chalco, México, [aulna@yahoo.com.mx](mailto:aulna@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup> Mtra. Erika Chavarría Jiménez, Profesora de asignatura del CU UAEMM Valle de Chalco, México. [Jimerika87@hotmail.com](mailto:Jimerika87@hotmail.com)

<sup>3</sup> L. en C. Lizbeth Vázquez Beltrán, alumna de la Maestría en Administración de Negocios en el CU UAEM Valle de Chalco, México [liz\\_lcn@yahoo.com.mx](mailto:liz_lcn@yahoo.com.mx) autor corresponsal

<sup>4</sup> Fernando Pineda Álvarez, estudiante de Administración de la UNAM

que mejorar y adaptarse a la nueva era, a continuación se muestra un pequeño resumen de lo que ha sido la educación con el paso del tiempo.

Primeramente, la educación en la antigüedad, dando la educación mediante, enseñanza de generación en generación, sin escritos, solo práctico y restringida para algunos, posteriormente en la edad media, se daban los monasterios y lecturas de textos sagrados, surgen las universidades y la escolástica, moral cristiana como pilar de la educación, fin de la educación caballeresca, en la edad moderna, se da, la importancia de la lectura y la educación en la reforma, influencia de pensadores del siglo XVII en las escuelas, innovación pedagógica de Rousseau y Pestalozzi y finalmente en la edad contemporánea, tiene importancia de la Revolución industrial y el proletariado, relación psicología-pedagogía. Transformación educativa de los sesentas. (Salas, 2012).

Anteriormente, se menciona a grandes rasgos del pasar de la educación por el tiempo, mostrando los avances que se han dado, desde el aprendizaje empírico, hasta el aprendizaje científico, esto sin nombrar aun la llegada del internet a la educación, se podría estar hablando de la educación en la actualidad, donde se ocupan plataformas virtuales para dar las clases.

Uno de los principales retos que enfrenta la educación en el país hoy en día y de cual emanan y subyacen los demás, es el de las desigualdades sociales-educativas que imperan en el país. Una situación que pareciera en su momento no fuera del todo considerada por los altos mandos de la educación. Tan sólo en 2018 el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, (CONEVAL) afirmaba que en México existían 52.4 millones de personas que se encontraban en situación de pobreza y otros 8.6 millones en pobreza extrema. Prácticamente la mitad de la población estaba y muy probable sigue en un estado de vulnerabilidad que ha condicionado las nuevas formas de llevar la educación a las familias mexicanas (Mendoza, 2020).

Un factor relevante para que los cambios más sobresalientes que se dan en esta era, es la pandemia, por lo que es necesario adaptarse y que mejor manera, conociendo las nuevas tendencias, que puedan ayudar a que el proceso de enseñanza aprendizaje, sea de calidad.

*“La educación es el arma más poderosa que se puede usar para cambiar el mundo”.*

N. Mandela

De acuerdo con Domínguez (2019):

Actualmente la sociedad experimenta una serie importante de cambios y transformaciones cada día, la realidad es la misma que hace 10 años, además el desarrollo social se da a pasos agigantados, diario hay nuevos descubrimientos, avances científicos y tecnológicos; esto se debe al proceso de globalización, Kellner (citado por Flórez, Aguilar, Hernández, Salazar, Pinillos y Pérez, 2017) retoma el impacto que tiene la globalización en la sociedad y la define como un fenómeno complejo que agrupa diferentes cambios no sólo positivos, también incluye tensiones y conflictos en todos los ámbitos tanto el social, económico, político, cultural y educativo. Debido a los cambios que genera la globalización, se les demanda a las sociedades a desarrollar nuevas estrategias, políticas y ambientes que permitan resolver y atender las problemáticas que se presentan en este siglo XXI.

Pero estar a la altura de países de primer mundo, que son capaces de responder a las demandas de la globalización no es una tarea fácil, sobre todo cuando se toman en cuenta las realidades de los países en proceso de desarrollo como lo es México, sin duda atender a estas demandas sociales se vuelve todo un reto, pues es un país que depende económicamente de otros países, con una realidad social difícil, donde cada día se eleva el número de pobres además actualmente enfrenta una crisis económica, política y social, donde la injusticia, la corrupción y el narcotráfico son realidades y vivencias “normales”. (P. 1).

### *Calidad en la educación*

Un punto importante, es hablar de la calidad, esto significa que la educación debe de tener parámetros para considerarse efectiva, así que es necesario primero conocer el concepto de calidad, La calidad se refiere a la capacidad que posee un objeto para satisfacer necesidades implícitas o explícitas según un parámetro, un cumplimiento de requisitos de calidad. Calidad es un concepto subjetivo. La calidad está relacionada con las percepciones de cada individuo para comparar una cosa con cualquier otra de su misma especie, y diversos factores como la cultura, el producto o servicio, las necesidades y las expectativas influyen directamente en esta definición. El término calidad proviene del latín *qualitas* o *qualitatis*. La calidad puede referirse a la **calidad de**

**vida** de las personas de un país que se define como la comparación de los recursos necesarios para acceder a determinados bienes y servicios básicos. (Significados.com, 2021).

Se acepta que la calidad de la educación es multideterminada, y que algunas de sus causas fundamentales están fuera del sistema educativo.

Recibir una educación de calidad, representa adquirir las competencias y los conocimientos necesarios para asegurar el reconocimiento y el respeto permanente a todos los derechos humanos.

La calidad del sistema educativo es la cualidad que resulta de la integración de las dimensiones de pertinencia, relevancia, eficacia interna, eficacia externa, impacto, suficiencia, eficiencia y equidad.

El derecho a una educación de calidad se introdujo con la reforma constitucional al Artículo Tercero de nuestra Carta Magna. Como todos los derechos humanos, éste es intransferible e inalienable:

El Estado garantizará la calidad en la educación obligatoria de manera que los materiales y métodos educativos, la organización escolar, la infraestructura educativa y la idoneidad de los docentes y los directivos garanticen el máximo logro de aprendizaje de los educandos (art. 3, CPEUM). (INEE, 2021).

ISOTools (2021) refiere:

Cuando hablamos de calidad en la educación nos referimos a aquel funcionamiento en los centros educativos que permite tener un control de todos los procesos llevados a cabo en los mismos, así como la correcta gestión de éstos. Igualmente en dicha calidad en la educación, debemos considerar la existencia de herramientas que permitan conducir a la misma hacia la mejora continua. Para lograr la calidad en la educación, los centros educativos deben abordar un proceso de implementación de procesos de gestión de la calidad. Esta implementación de la calidad en educación implica en primer lugar identificar el sistema de gestión de calidad que se desea implementar para, una vez dado este paso, proceder a la correcta interpretación de los requisitos del mismo, de cara a adaptarlo al centro educativo en cuestión y poder lograr el correcto cumplimiento de los mismos. Así pues, desarrollar la calidad en la educación, implica disponer de un Sistema de Gestión de Calidad, así como modelos de evaluación de los diferentes programas y centros, así como sus procedimientos y en los modelos de excelencia. El modelo de Excelencia EFQM, es una herramienta de gran ayuda práctica para las organizaciones en su camino de búsqueda de la excelencia, ya que les permite tener un mejor auto-conocimiento de sus debilidades y las soluciones para superarlas.

#### *Tendencias educativas*

Se puede decir que, 2020 trajo cambios drásticos en todos los campos de la vida, incluida el área formativa, por lo que podríamos decir que fue la era en la que las tendencias educativas se dispararon.

Muchos de esos cambios registrados han sido positivos en todos los niveles. Desde las aulas de primaria hasta las universidades, vemos que se están **implementando nuevas técnicas en las enseñanzas e incluso los materiales de lectura** han cambiado sustancialmente. 2021 no se quedará atrás, ya que el auge de la transformación continua, por lo que promete ser el año de las innovaciones en las formas de aprendizaje.

Es por ello, que hemos traído este artículo para ti, donde analizaremos las tendencias educativas que marcarán este nuevo año 2021 (Evirtual, 2021).

Las 6 tendencias educativas que marcarán el 2021

1. Mejora tecnológica en todos los sectores educativos. La tecnología y los docentes se han enfrentado tradicionalmente. Esto se debe principalmente al temor de que la tecnología pueda desplazarlos.
2. Habilidades blandas en el plan de estudios. Una tendencia educativa importante para el 2021 es la transformación de los modelos del aprendizaje basados principalmente en la memorización, hacia métodos ...
3. Espacios de aprendizaje inclusivos. Si bien las tendencias educativas generales de educación en 2021 se inclinan más hacia la transformación tecnológica y la digitalización de las aulas, así como ...
4. Transformación del maestro. Antes, un maestro era visto como la fuente inagotable de conocimiento. Su función era ser minuciosos en cada pequeña cosa que enseñaban a sus alumnos.
5. Aprendizaje personalizado: Estamos en la era de las personalizaciones, desde las recomendaciones sobre qué comer y qué ver, hasta dónde y cómo consumimos los datos. Así como las plataformas como Netflix, Amazon, etc., promueven la tele personalizada al eliminar las restricciones relacionadas con la ubicación, el dispositivo y el horario. La educación tampoco se quedará atrás y con la ayuda de la tecnología y la

popularización de la 5G. Por lo que, los estudiantes tendrán acceso a materiales de estudio en línea, incluidos documentos y vídeos.

6. Incorporar la hora del genio: ¿Sabías que los ingenieros de Google pueden dedicar el 20% de su tiempo a trabajar en cualquier proyecto que deseen? Esta empresa cree que al permitir que las personas trabajen en algo que les interesa mucho, eventualmente se obtendrá una mejor productividad, ya que cuando las personas trabajan en lo que aman, el ingenio y la creatividad es mucho mayor. De hecho, Gmail y Google News; son creaciones de desarrolladores que surgieron a partir de 20 proyectos libres.

Se puede decir que, la educación también ha tenido cambios, no solo en la manera de enseñar si no en la manera de aprender, principalmente con la llegada del internet, pero ahora, el problema radica en la adaptación de la era virtual, para lograr la calidad necesaria.

Las tendencias educativas cada año se levantan con fuerza. La educación está buscando reinventarse rápidamente y, en este regreso a clases, no es la excepción. Muchos países y empresas son conscientes que la educación es vital para lograr un desarrollo integral a nivel económico, ambiental, social, político y tecnológico. Por ello, las tendencias en la educación son muy importantes, porque trazan un camino hacia dónde y cómo se debe avanzar. Inteligencia artificial: chatbots como mentores educativos

La inteligencia artificial es una tecnología avanzada que está revolucionando todo el mundo. Por ello, su impacto también ha alcanzado a la educación y la convierte en una de las tendencias educativas actuales. La inteligencia artificial es una disciplina que crea programas informáticos capaces de aprender y desarrollar razonamiento lógico similar al de las personas hasta superior. Conoce más de la inteligencia artificial y su historia a través del tiempo.

Conexión 5G: velocidad sin barreras

Durante la pandemia, lo que ha quedado demostrado es que se ha producido un aumento de tráfico en Internet. En una casa, normalmente hay 4 o 5 personas conectadas al internet al mismo tiempo, lo cual reduce la velocidad y genera problemas de protección frecuente. En el caso de la educación, contar con buena conexión ha sido uno de los mayores desafíos de las instituciones educativas. Por lo tanto, en este 2021, la conexión 5G es una de las tendencias educativas.

Aprende con Realidad mixta

¿Te imaginas aprender sobre historia universal viendo a los personajes más ilustres y los sucesos más importantes como si fueran reales? De esto trata esta tendencia educativa. La realidad virtual y la aumentada se juntan para generar un mayor entorno formativo a través de la virtualidad. Estas herramientas educativas se han convertido en un gran gancho para que los alumnos se interesen por aprender. Además, muchos expertos en la educación incentivan el uso de la realidad mixta como una de las mejores técnicas para aplicar Learning by Doing.

Programación para todos

El mundo digital ha tomado tanta relevancia en el mundo que estudiar programación se ha convertido en una necesidad básica para todas las generaciones. Es así como una de las tendencias educativas para promover la alfabetización del siglo XXI es incluir la programación en los planes de estudio. De esta forma, se entrena desde los primeros años, a los jóvenes y niños en competencias que serán más necesarias en los trabajos del futuro como aprender a programar en Python.

tendencias e-learning 2021

¿Cansado de tener clases que enseñan algo que ya conoces? ¿Deseas recibir clases concisas que respondan directamente a lo que necesitas? Pues a más de uno, ha sentido lo mismo. Con la educación online, esto se acabó. La educación e-Learning es un modelo centrado totalmente en el estudiante. Es decir, el diseño de las clases está hecho para responder a dudas específicas del estudiante. ¿Qué pasa si hay una lección que no me interesa? Simple, te saltas esa lección y pasas a la siguiente. Ese es el beneficio de la educación online.

Upskilling & Reskilling

Esta es una de las tendencias educativas que ha sido impulsada por personajes claves en el mundo. Hablamos de Bill Gates, quien mencionó que la educación e-learning debe guiarse del Upskilling (rendimiento) y Reskilling (reciclar) para adaptarse al trabajo del futuro.

Por ello, upskilling se refiere a la constante acción de aprender nuevas habilidades que se adapten mejor a los puestos actuales. Esto significa tomar capacitaciones adicionales para mejorar tus competencias personales en tu puesto de trabajo actual. Por otro lado, el reskilling es adquirir nuevas habilidades para un trabajo completamente



diferente. También, se considera como un reciclaje profesional completo que viene impulsado por el cambio tecnológico en las empresas.

Como se puede observar, el mundo ha cambiado y se debe de estar preparado para lograr las expectativas de calidad necesarias, en la educación, principalmente para adaptarse a la era de la tecnología y la educación a distancia o virtual.

#### Resumen de resultados

Lo primero que se puede notar gracias a la entrevista hecha a los profesores del Centro Universitario, es su grado de falta de información en cuanto a las nuevas tendencias, por otro lado, la falta de interés general por adaptar nuevas formas de aprender, situación que complica un poco la calidad de la educación, aunque por otro lado, muestran gran interés en conocer las herramientas o tendencias que puedan ser utilizadas

### Bibliografía

- Coronel F. (2019) Apps educativas ¿Cuáles son sus ventajas? Disponible en: <https://www.aula1.com/apps-educativas/#:~:text=%20Si%20quieres%20comprobar%20la%20eficacia%20de%20estas,anatom%C3%ADa.%20Posee%20unainterfaz%20muy%20atractiva%20y...%20More>
- Gobierno de México (2019) COVID-19. ¿Qué es el coronavirus? Disponible en: <https://coronavirus.gob.mx/covid-19/>
- Domínguez C. Y. (2019) los retos de educación: un análisis del sistema mexicano. *Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales*. Disponible en: [Los retos de la educación: un análisis del sistema mexicano \(eumed.net\)](#)
- INEE (2021) ¿Qué es la calidad? Disponible en: <https://historico.mejoredu.gob.mx/directrices-para-mejorar/que-es-la-calidad-educativa/>
- ISOTools (2021) La calidad en la educación: principales conceptos. Disponible en: <https://www.isotools.org/2017/03/25/la-calidad-en-la-educacion-principales-conceptos/>
- Mendoza C. L. G. (2020) La educación en México en tiempos de COVID-19. *Educación Futura*. Disponible en: <https://www.iisue.unam.mx/medios/educacion-futura-mencion-del-articulo-de-marion-lloyd-en-el-libro-educacion-y-pandemia-894.pdf>
- Peña G. J. M. (2015) Análisis comparativo en el uso de las TICs para aplicaciones educativas de la competencia tecnológica. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/tlatemoani/15/tecnologia-educacion.html>
- Significados.com*. concepto de calidad. Disponible en: <https://www.significados.com/calidad/>
- Salas A. J. (2012) Historia general de la educación. Red Tercer Milenio, recuperado de: [http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/economico\\_administrativo/Historia\\_general\\_de\\_la\\_educacion.pdf](http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/economico_administrativo/Historia_general_de_la_educacion.pdf)
- Zurita del P. R. J., Apolinario A. O. O., Chicala A. J. A. y Pinos M. V. F. (2019) “Los beneficios del uso de las aplicaciones móviles en las instituciones educativas públicas”, *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*. Disponible en: [Los beneficios del uso de las aplicaciones móviles en las instituciones \(eumed.net\)](#)

### APENDICE CUESTIONARIO

A continuación se hace un conjunto de preguntas sobre **TENDENCIAS EDUCATIVAS QUE AYUDEN A LOGRAR LA CALIDAD EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**. Se agradece su cooperación para contestarlo. Información requerida solo con fines académicos.

#### Escala Valor

- 1 **Totalmente de acuerdo (A)**
- 2 **De acuerdo (B)**
- 3 **Indeciso (C)**
- 4 **En desacuerdo (D)**
- 5 **Totalmente en desacuerdo (E)**

Ítems	1	2	3	4	5
1. Se ha logrado contar con la herramientas adecuadas para impartir las clase					
2. Conoce las nuevas tendencias tecnológicas, que puedan apoyar su clase					
3. le gustaría utilizar las nuevas tendencias para dar la clase virtual o presencial					
4. Considera que un celular distrae y perjudica el proceso enseñanza aprendizaje					
5. Le gustaría conocer APPS que le ayuden a aprovechar los celulares en su clase					

## El Trabajador como Sujeto de la Seguridad Social en México

Crisóforo Álvarez Violante<sup>1</sup>, Silvia Cartujano Escobar<sup>2</sup>, Roque López Tarango<sup>3</sup>, Paula Ponce Lázaro<sup>4</sup>, Selene Viridiana Pérez Ramírez<sup>5</sup>, Ana Cristina Albores Castellanos<sup>6</sup>.

**Resumen:** La seguridad social nace con la finalidad de salvaguardar la integridad física de las personas, y con ello contrarrestar la desigualdad que había existido desde siglos atrás, desde su origen tuvo por objetivo garantizar principalmente el derecho a la atención médica, en la actualidad en México y en el mundo se ha garantizado este derecho y se han sumado otros derechos como son el acceso a pensiones, derecho a vivienda, derecho a una vida mejor.

**Palabras clave:** Seguridad social, trabajador, derechos sociales.

### Antecedentes

El mundo siempre ha aspirado a integrar una sociedad en la que todos sus miembros vean satisfechas sus necesidades básicas hasta alcanzar un estado de bienestar total, lo que en la actualidad no se ha logrado.

Para poder enfrentar la desigualdad que existe en la sociedad, surge el estado de derecho que da origen a la seguridad social. La seguridad social es un instrumento del Estado, la que se ofrece en la medida de sus posibilidades económicas. Es urgente resolver la problemática de la población en materia de salud, trabajo, educación, vivienda y bienestar social en general. La seguridad social se planteó desde tiempos remotos pero difícilmente se encontrarán planteamientos relacionados con el tema antes del movimiento social de 1910. De la Cueva (1991).

### Desarrollo

#### Época Prehispánica

Cuando los españoles llegaron a México a principios del siglo XVI, quedaron asombrados pues encontraron pueblos indígenas poseedores de una organización social y civilización desarrolladas.

Uno de los aspectos superiores de la cultura indígena era el desarrollo que habían alcanzado las ciencias naturales. La botánica aplicada a la medicina en aquel siglo era superior en muchos aspectos a la botánica europea.

Meyer (1975) expresa que existe información sobre instituciones en el pueblo azteca similares a las de seguridad social desde la época de Moctezuma II, en las que se protegía principalmente a guerreros que recibían atención médica en establecimientos parecidos a hospitales.

#### Época Colonial

Cuando Cuauhtémoc se rindió a los conquistadores, marcó el fin de una época, no solo en el aspecto de la vida nacional sino también en lo que toca al desarrollo de la cultura local, ya que en México se detuvo y en algunos aspectos pareció borrarse definitivamente.

La raza blanca se injertó en la indígena y al imponer su cultura detuvo, por ese solo hecho, el desarrollo de la cultura aborígen. Fue natural; en la fila de los conquistadores, no venían hombres de letras ni los sabios de España. Con Cortés venían hombres de guerra, aventureros intrépidos; los humanistas vinieron después y con ellos los misioneros. Como consecuencia, este cambio se reflejó, entre otros sectores, en el ámbito de protección y asistencia a las clases desposeídas.

Durante el virreinato se erigieron 129 hospitales, dentro de los que se encuentra la construcción del famoso hospital San Pedro, en la ciudad de Puebla, cuyo edificio en la actualidad se destina al museo del virreinato (Muriel, 1990).

<sup>1</sup> El M.I. Crisóforo Álvarez Violante es Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Escuela de Estudios Superiores de Jojutla de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. [crisof2580@hotmail.com](mailto:crisof2580@hotmail.com)

<sup>2</sup> La M.I. Silvia Cartujano Escobar es Profesora Investigadora de Tiempo Completo de la Escuela de Estudios Superiores de Jojutla de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. [catujano@uaem.mx](mailto:catujano@uaem.mx)

<sup>3</sup> El M. en D. Roque López Tarango es Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Escuela de Estudios Superiores de Jojutla de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. [roque\\_lex@hotmail.com](mailto:roque_lex@hotmail.com)

<sup>4</sup> La M.A.P. Paula Ponce Lázaro, es Profesora Investigadora de Tiempo Completo de la Escuela de Estudios Superiores de Jojutla de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. [paulapl\\_mx@hotmail.com](mailto:paulapl_mx@hotmail.com)

<sup>5</sup> La M.A. Selene Viridiana Pérez Ramírez es Profesora Investigadora de Tiempo Completo de la Escuela de Estudios Superiores de Jojutla de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. [selene@uaem.mx](mailto:selene@uaem.mx)

<sup>6</sup> La Dra. Ana Cristina Albores Castellanos es Profesora Investigadora de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Administrativas Campus VIII de la Universidad Autónoma de Chiapas. [lic.anacristina@hotmail.com](mailto:lic.anacristina@hotmail.com)

La situación económica en víspera de la Independencia repercutió en las órdenes hospitalarias y originó un declive en la política social. Tal declive fue causado también por una serie de disposiciones legales que fueron deteriorando los medios de sustentación de los hospitales existentes y provocó la desaparición de la mayoría de ellos.

### **La Independencia**

En 1821 el hospital real de indios, que era el hospital fundado expresamente por el rey de España, fue suprimido a causa de la diferencia racial que manifestaba, la lucha entre conservadores y liberales, los conflictos internacionales, y en general, las circunstancias ideológicas hicieron que las instituciones de beneficencia fueran olvidadas durante la colonia. Muriel (1990).

### **La Seguridad Social en México**

Al concluir la Primera Guerra Mundial, en su gran mayoría los países adoptaron la solución alemana de fines del siglo XIX: establecer sistemas de seguridad social en un intento por aliviar los problemas de desvalimiento.

En México la creciente industrialización del país y el aumento correlativo del sector obrero, hizo evidente la necesidad de fundar instituciones que se encargaran de mantener a los trabajadores en óptimas condiciones.

En el campo de la seguridad social, la legislación constituye una respuesta al cambio que se dio, derivado desde luego del esquema liberal de corte individualista de la Constitución de 1857 al esquema de tipo social ratificado e impuesto por el constituyente de 1917.

Entre los artículos que ratificaron la postura social del Estado mexicano encontramos el 123 y su fracción XIX y su posterior reforma de 1929, en la que se previó la necesidad de crear el seguro social, siguiendo las tradicionales coberturas de enfermedad y maternidad, riesgo de trabajo, invalidez, vejez, cesantía en edad avanzada y muerte (De la Cueva 1991).

El fundamento constitucional de la seguridad social lo podemos encontrar en el artículo 123 apartado A, fracción XII, XIV, y XXIX, y en el apartado B, fracciones XI, XIII, XIII bis. y XIV, así como en el artículo 4, párrafos tercero y cuarto. De estos preceptos legales ordinarios o secundarios queda constituido el actual sistema jurídico de la seguridad social en México.

La integración del sistema vigente de seguridad social se efectúa en término de tres sectores importantes:

- a) El de la seguridad social de los trabajadores en general.
- b) El de los servidores públicos
- c) El de la población no sujeta a una relación de trabajo.

Abordando el primer punto, la seguridad social de los trabajadores conforma el sector más grande de seguridad social, en él, los servicios son prestados por el Instituto Mexicano de Seguro Social, que se financia con las cuotas obrero patronales.

En 1925 se presentó una iniciativa de ley sobre accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. En ella se proponía la creación de un instituto nacional de seguros sociales, de administración tripartita, pero cuya integración económica habría de corresponder exclusivamente al sector patronal.

En 1929 el Congreso de la Unión modificó la fracción XXIX del artículo 123 Constitucional para establecer por causa de utilidad pública la expedición de la ley del Seguro Social, que comprendió seguros de invalidez, de vida, de cesación involuntaria del trabajo, de enfermedades y accidentes, y otros con fines análogos.

En 1935 el presidente Lázaro Cárdenas, envió un proyecto de ley del seguro social a los legisladores, en el que se encomendaba la prestación del servicio a un instituto de seguros sociales con aportaciones y administraciones tripartitas, que incorporarían a todos los asalariados, tanto industriales como agrícolas. El licenciado García Téllez elaboró por órdenes del presidente Cárdenas, un nuevo proyecto, en el que colaboraron varios especialistas en Derecho, Medicina y Economía; basados en la legislación expedida en otros países. El proyecto de García Téllez se refería a la creación de un instituto de seguros sociales, de aportación tripartita, que incluía al Estado, a los trabajadores asegurados y a sus patrones. Estos seguros cubrían o prevendrían los siguientes riesgos sociales: enfermedades no profesionales, maternidad, vejez e invalidez y desocupación involuntaria (De la Cueva, 1991).

Aprobado el proyecto, fue enviado a la Cámara de Diputados en diciembre de 1938 pero no pudo avanzar porque a los legisladores les pareció conveniente que se elaborara un documento más completo, fundamentado en estudios actuariales.

En diciembre de 1942, durante la presidencia de Ávila Camacho, se envió a las cámaras la iniciativa de ley, proponiendo como suprema justificación que se cumpliría así uno de los más caros ideales de la Revolución Mexicana, se trataba de proteger a los trabajadores y asegurar su existencia, su salario, su capacidad productiva y la tranquilidad de la familia, y contribuir al cumplimiento de un deber legal de compromisos exteriores y de promesas gubernamentales (De la Cueva, 1991).

El Congreso aprobó la iniciativa y el 19 de enero de 1943 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Ley del Seguro Social. Ahí se determina desde los artículos iniciales, que la finalidad de la seguridad social es garantizar el derecho humano a la salud, la asistencia médica, la protección de los medios de subsistencia y los servicios sociales necesarios para el bienestar individual y colectivo.

Como instrumento básico de la seguridad se establece el seguro social y para administrarlo y organizarlo se decreta la creación de un organismo público autónomo, descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propios, denominado Instituto Mexicano del Seguro Social (en lo sucesivo IMSS). Así pues es obligación del Estado proteger a los mexicanos, garantizando su derecho a la salud, asistencia médica, medios de subsistencia y servicios sociales, tal como lo establecen las garantías individuales plasmadas en la Constitución específicamente en el artículo 4, párrafo tercero; en él se establece que:

“ Toda persona tiene derecho a la protección de la salud. La Ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y establecerá la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general, conforme a lo que dispone la fracción XVI del artículo 73 de esta Constitución ”.

La ley a la que se refiere el párrafo del artículo citado es precisamente la ley del Seguro Social, la cual es de observancia general en toda la república, en la forma y términos que la misma establece, y sus disposiciones son de orden público y de interés social. En ella establece que la seguridad social tiene por finalidad garantizar el derecho a la salud, la asistencia médica, la protección de los medios de subsistencia y los servicios sociales necesarios para el bienestar individual y colectivo, así como el otorgamiento a una pensión que en su caso y previo cumplimiento de los requisitos legales, será garantizada por el Estado.

El derecho a la seguridad social en México siguió una ruta invariablemente ascendente desde 1942, año en el que el Congreso de la Unión aprueba el decreto de la ley del seguro social, que reglamentó la fracción XXIX del artículo 123.º Constitucional. En enero de 1943 se expidió la Ley del Seguro Social, para proteger a los trabajadores asalariados del sector formal de la economía. Posteriormente en 1959, se crea el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (en adelante ISSSTE), para proteger a los trabajadores asalariados del sector público.

Durante los años setenta se fortalece el IMSS y se sientan las bases para su tránsito hacia un sistema de seguridad social más eficiente. Este proceso se define por los siguientes hechos:

- 1.- En 1972 se crea el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (en lo que sigue INFONAVIT) y el Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (más adelante FOVISSSTE) concretándose así el derecho de los trabajadores asalariados del sector privado y público a contar con una vivienda digna y decorosa previsto por el artículo 123 Constitucional.
- 2.- En 1973 entra en vigor una nueva Ley del Seguro Social que dispuso entre otras cosas la creación del seguro de guarderías para apoyar a las madres trabajadoras; la extensión de los servicios médicos del IMSS a grupos mexicanos sin capacidad de pago, como son los sectores rural y urbano marginados a través del IMSS COPLAMAR (Coordinación del Plan de Apoyo a Zonas Marginadas) hoy IMSS SOLIDARIDAD; y la extensión al régimen obligatorio del seguro social a sectores no sujetos a una relación salarial a través de su incorporación voluntaria.

Así, desde que en 1944 inició la prestación de servicios en la capital del país hasta que en 1958 se extendió a todas las entidades federativas, el IMSS se convirtió en el pilar más importante del derecho a la seguridad social en México.

En el año de 1996 se da un evento de gran relevancia, la reforma al sistema de pensiones que incluyó únicamente a los trabajadores afiliados al IMSS, dejando fuera a los trabajadores que cotizan en el ISSSTE.

El sustento de la reforma del sistema de pensiones en México fue el diagnóstico de la situación del IMSS en 1995, que destacó el alto déficit en el seguro de enfermedad y maternidad, sumado a la reducción del superávit del seguro de retiro, lo que llevaría a la institución a una situación insostenible. A lo anterior se añadió la caída en los salarios reales, el crecimiento del sector informal y la inestabilidad económica.

Así, en México, se pasó de un sistema de reparto a uno de capitalización individual obligatorio para todos los trabajadores del sector privado, creándose las Administradoras de Fondos para el Retiro (AFORES). Al mismo tiempo, se cuenta con la garantía de pensión o beneficio definido mínimo por lo que el sistema puede ser clasificado como mixto (Pérez, 2011). En todas las reformas es necesario el reconocimiento de las contribuciones realizadas antes de que los cambios entren en vigor. En México se implementó un régimen de transición que permite a los trabajadores que cotizaron antes del 30 de junio de 1997 elegir entre el nuevo o el anterior sistema, dependiendo de la opción que consideren más atractiva. Dada esta situación, el costo fiscal de la reforma no puede estimarse con precisión, ya que depende de la decisión que tomará cada trabajador que tenga esta opción al momento de su retiro. Las reformas a la ley del seguro social modificaron sustancialmente el funcionamiento de los seguros ofrecidos por el Instituto. Los

seguros de riesgos de trabajo, de invalidez y vida y el de enfermedad y maternidad, que incluye el seguro de gastos médicos de pensionados, así como el seguro de guarderías y prestaciones sociales, permanecen bajo la administración del Instituto.

La administración de los seguros de retiro y el de cesantía en edad avanzada y vejez fue transferida a las AFORES, limitándose la labor del Instituto a la intermediación en la cobranza de las cuotas correspondientes. Es importante señalar que las pensiones que quedan a cargo del Instituto se rigen por un sistema de reparto, esto es, las aportaciones de los trabajadores en activo se usan de inmediato para pagar las pensiones de los jubilados y pensionados.

Así mismo en la nueva ley del seguro social se establecen sus principales objetivos, los cuales son entre otros:

- 1.- Garantizar el derecho humano a la salud y a la asistencia médica a través de:
  - a) Prestaciones Institucionales
  - b) Prestaciones de solidaridad social
- 2.-Garantizar la protección de los medios de subsistencia en:
  - a) El trabajo y la remuneración salarial.
  - b) El establecimiento de un salario mínimo.
  - c) Las prestaciones legales
- 3.- Garantizar los servicios sociales para el bienestar individual y colectivo:
  - a) Habitaciones cómodas.
  - b) Guarderías infantiles.
- 4.- Garantizar el derecho a una pensión digna.

### *Comentarios finales*

En relación a lo analizado podemos determinar que la previsión social tiene como finalidad:

- Mantener la calidad de vida: la seguridad social busca una disminución a la pobreza y con ello coadyuvar en una mejor calidad de vida de los individuos, también se busca proteger esta calidad de vida en contra de los posibles riesgos que podrían afectarla y la redistribución de sus recursos.
- Reducción de la desigualdad; enfocándose principalmente en la redistribución del ingreso, para crear un ambiente de equidad y que la diferencia de beneficios no se enfoque en clases sociales, sino en características propias del trabajador y sus beneficiarios.
- Integración Social. Prácticamente de existir un sentimiento de solidaridad entre la población y sobre todo debe existir una protección al salario de los individuos.
- Trazar un sistema de protección social, cuyas repercusiones micro y macroeconómicas no sean caóticas, contemplando motivar a la población desde el punto de vista laboral.

### *Referencias*

Meyer, Rosa María. Instituciones de Seguridad Social, Editado por INAH, 1975

De la Cueva. El nuevo Derecho Mexicano del Trabajo. Editorial Porrúa 1991

Muriel, Josefina. Hospitales de la Nueva España. Tomo I Fundaciones del Siglo XVI. Universidad Autónoma de México.

Néstor de Buen L. Derecho del Trabajo. Décimo quinta edición. Editorial Porrúa 2001

Pérez Chávez, Fol Olguín. Guía práctica de Seguridad Social. Editorial Tax Editores

Cámara de Diputados.  
(2021, 01 Noviembre)Ley federal del trabajo  
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>

Cámara de Diputados.  
(2021, 01 Noviembre) Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos  
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>

# La Consultoría Profesional como un Área de Oportunidad en la Formación, en la Licenciatura en Ciencias de la Educación. Análisis y Reflexión desde las Optativas de Asesorías Educativas y de Intervención Educativa

Mtro. José Luis Horacio Andrade Lara<sup>1</sup>, Dr. Christian Israel Ponce Crespo<sup>2</sup>,  
Dra. Graciela Amira Medécigo Shej<sup>3</sup>

**Resumen**— En el presente trabajo se analizan y reflexionan críticamente la oportunidad que se tiene en el área formativa de la Licenciatura en Ciencias de la Educación de la UAEH, para fomentar la consultoría profesional en las asignaturas optativas de Asesorías Educativas Institucionales y la de Modelos de Intervención Educativa. a partir de los ejes de formación de estas asignaturas impartidas como materia optativa en el actual plan de estudios. Si bien este programa posee ciertas fortalezas que contribuyen a que nuestros estudiantes se vinculen al mercado de trabajo, igualmente encontramos áreas de oportunidad y debilidades en el proceso formativo en este campo de acción profesional.

Estas asignaturas tienen como objetivo que el alumno desarrolle habilidades para asesorar y asistir a directivos, en la toma de decisiones y/o solución de problemas de instituciones educativas que lo requieran. Los estudiantes reciben la formación necesaria para diseñar y llevar a cabo una asesoría.

**Palabras clave**— Formación, Consultoría, Asesoría, Intervención, Escenarios Reales, Contexto de Acción.

## Introducción

La Licenciatura en Ciencias de la Educación tiene 21 años de creada en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Los estudios de pertinencia realizados por la institución para la justificación de su creación mostraron una demanda impresionante de educación en todos los niveles; dado que, el país y en consecuencia el Estado de Hidalgo necesita promover lo que es el motor más importante para el desarrollo, la educación.

El Programa Educativo de la Licenciatura en Ciencias de la Educación de la UAEH, responde a esta necesidad social mediante de la preparación de sus egresados a través de su formación profesional basada en la atención a la diversidad, la reflexión y el compromiso social

Las funciones profesionales que puede desempeñar un egresado de la carrera de ciencias de la educación, son muy variadas. Su formación le confiere la versatilidad necesaria para incorporarse al mercado de trabajo, en campos como la investigación, docencia, capacitación, planeación educativa, intervención y gestión y asesoría institucional. Las actividades que consideran los empleadores que pueden desarrollar los licenciados en ciencias de la educación son: docencia, elaboración de material didáctico, diseño de programas, investigación, asesoramiento a instituciones y capacitación a maestros, así como ayudar en la administración de las Instituciones.

Del estudio de mercado laboral, el 95.5% de los empleadores encuestados aprecian positivamente la participación del egresado de la licenciatura en ciencias de la educación como profesionales en sus instituciones u organizaciones. De este estudio, también se observa que el 77.3% de los empleadores tienen proyectado el crecimiento de su empresa, organización o institución.

Por lo antes puntualizado, con base en los sustentos de estudios institucionales realizados de pertinencia factibilidad, seguimiento de egresados, entre otros, podemos afirmar que existen necesidades sociales muy específicas, entre ellas la de asesorías educativas a instituciones diversas, que pueden ser atendidas por los licenciados en ciencias de la educación y se pronostica que esas necesidades permanezcan o se incrementen en un futuro mediano, en tanto se enfatice una línea de formación orientada al emprendimiento y puesta en marcha de una consultoría. En este contexto la licenciatura en ciencias de la educación de la UAEH, si tiene la intencionalidad de formar estudiantes que puedan elegir el camino de ser consultores y de identificar este campo como una opción laboral en el horizonte.

<sup>1</sup> José Luis Horacio Andrade Lara es Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [luislara@uaeh.edu.mx](mailto:luislara@uaeh.edu.mx) (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> Christian Israel Ponce Crespo es Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [cponce@uaeh.edu.mx](mailto:cponce@uaeh.edu.mx)

<sup>3</sup> Graciela Amira Medécigo Shej es Profesora Investigadora de Tiempo Completo de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [gmedecigo@uaeh.edu.mx](mailto:gmedecigo@uaeh.edu.mx)

### **Marco conceptual y paradigmático de la Consultoría y el Consultor.**

Existen numerosas definiciones del término consultoría: Steele (1975), la define como una ayudar en el cumplimiento de tareas en cuanto a su contenido, proceso o estructura, donde el consultor no es el responsable de la ejecución. Blok (1981) nos dice que el consultor siempre va a tratar de modificar o mejorar una situación, pero sin tener un control directo de la ejecución. Greiner (1995), quién señala que “la consultoría de empresas es un servicio de asesoramientos contratado por y proporcionado a organizaciones por personas especialmente capacitadas y calificadas que prestan asistencia, de manera objetiva e independiente a la organización cliente para poner al descubierto los problemas de gestión, analizarlos, recomendar soluciones a esos problemas y participar, si se les solicita, en la aplicación de las soluciones.” (pág. 3).

Esto nos dice que en torno a la consultoría está la idea de ayudar, asesorar por parte de personas capacitadas y competentes para mejorar prácticas de gestión, apoyando a la dirección para el logro de las metas. Sin embargo, no parece que los consultores participen en el proceso de ejecución de las mejoras propuestas para una institución, salvo algunos casos que se pueda dar, pero se requiere eso sí, una buena colaboración entre el cliente y el consultor. Morales, Martínez y Carrillo (2015) comentan la necesidad de transitar del campo de la consultoría al campo de la intervención con el propósito de lograr mayor impacto en la transformación organizacional.

La consultoría ha ido creciendo y está ocupando cada vez mayores espacios e importancia en el campo profesional. Rivas (1998) comenta que los consultores de hoy son más proactivos, pues por lo general se refieren como profesionales muy capacitados con estudios inclusive de posgrado, cuestión que hace de este campo laboral algo muy especializado y altamente productivo, ya que ahora en ese contexto los consultores prolongan más la permanencia en las instituciones que los requieren muchas veces hasta ver la fase de aplicación de las recomendaciones.

Por lo regular una consultoría inicia cuando se requiere resolver un problema, o hay una situación de insatisfacción susceptible de mejorar, ese es el objetivo de emplear a un consultor y concluye cuando se produce un cambio que se valora como una solución o una mejora en el funcionamiento de la institución. Entonces los cambios que la consultoría promueva tenderán a lograr una calidad en la dirección y funcionamiento de la institución que lo solicitó (Rivas, 1998).

Entonces un consultor debe poseer principalmente: conocimientos teóricos, empíricos y técnicos, amplia capacidad de analizar problemas complejos, sensibilidad para captar el clima de la institución objeto de análisis, poseer valores y compromiso social y habilidad en construir relaciones interpersonales, empatía, principalmente.

Algo que si es de considerar es que un consultor o la agencia de consultoría, debe tener conocimiento de la realidad del país donde están trabajando, es casi un prerrequisito para que no se produzcan fallas en los procesos de adaptar cambios.

En México la idea de consultoría ha sido importado de otras culturas no propias de Latinoamérica, y al consultor se le concibe como un profesionista independiente, entonces apenas estamos creando una cultura de la consultoría que, si bien no ha nacido en nuestras regiones, es realmente un área de oportunidad para la educación superior, por las implicaciones en las áreas de especialización en diversas carreras de la educación universitaria y en el campo laboral de los egresados que pretendan prestar servicios de consultoría. Sobre todo, si se considera que de acuerdo con la OIT (1995) existen grupos que buscan prestar servicios como consultores pero que no logran realmente serlo, puesto que es frecuente que sean más bien vendedores, comerciantes, tales como los abastecedores de equipos y otro tipo de servicios, más que consultores reales.

Podemos decir que debido a la expansión de la consultoría ya es una práctica común en las organizaciones de todos tamaños y de todos los sectores (industriales, sociales y políticos); y que se enfocan a aspectos cada vez más complejos de la organización.

Entonces, el trabajo de la consultoría no puede basarse en la intuición o tomando como base la experiencia y únicamente el trabajo empírico, sino que precisa de enfoques paradigmáticos, para poder comprender mejor la realidad en la que se insertan los sistemas de gestión. En este campo podemos encontrar diversos enfoques que van desde el constructivismo social y cultural y la perspectiva social y el paradigma de la complejidad y el enfoque de sistemas. Son en realidad marcos de referencia importantes de considerar en el despliegue de la consultoría. Diversos autores representativos de estas corrientes como Edgar Morín (2006, 2009) proponen caminos hacia la comprensión de las crisis y de la realidad por parte de los tomadores de decisiones.

La crisis es un fenómeno que pone en riesgo la estabilidad de las organizaciones, hay incertidumbre en los tiempos actuales, el funcionamiento de las organizaciones debe tener un marco comprensivo no únicamente basado en los enfoques de la administración de empresas. Y requerimos enfoques que nos ayuden a comprender mejor las concepciones de lo humano, de las organizaciones que son creadas por los humanos y cómo interactúan éstos. Es por ello el rescate de nuevos paradigmas que contribuyan a una mejor comprensión de las organizaciones.

Morales, Martínez y Carrillo (2015: 5) citando a Morán (2006), señalan que “Edgar Morin propone, reconocer la cualidad de incertidumbre de la realidad, esto implica situar a la humanidad en una situación de perplejidad permanente y, en consecuencia, que dote otro sentido a la crisis. Sólo una nueva forma de pensamiento le permita estar en esa

realidad. Categoría como; problema, solución, aprendizaje son cuestionadas bajo una nueva óptica de bienestar, crecimiento y desarrollo.”

Los fenómenos están interrelacionados en el mundo social que vivimos y por ello la complejidad para entenderlo y para poder mejorarlo. Desde la perspectiva de la complejidad se presenta a las organizaciones actuales, en un marco de gestión permanente de la crisis (vivimos en realidad en una crisis permanente, es lo único certero), un reto: la búsqueda de formas de regulación. Visualizar la realidad como un todo en incertidumbre (orden – desorden), la universalidad y la particularidad del hombre forman parte del todo, y así la organización es un todo, pues hay elementos que interactúan y generan dinámicas variables, indefinidas y de menor predicción en relación a su comportamiento y de todos modos la gestión debe dar solución y respuesta.

Bajo el paradigma de la complejidad de Edgar Morin (2009), “el orden ya no es el rey ni es esclavo, es interdependiente. El orden ha dejado de ser absoluto se ha vuelto relativo y relacional”. Hay que analizar la incertidumbre y no morir en ella, pero ya no podemos volver a la certidumbre perdida. Este paradigma plantea que la complejidad concibe la dualidad de unidad – diversidad, lo global y las partes en interrelación. El todo puede ser la suma de las partes o menos que sus partes, pero lo uno tiene en su esencia la pluralidad o la totalidad.

“Así, elementos de diferente naturaleza interactúan, generan nuevas dinámicas a partir de la presencia de fenómenos de mayor variabilidad, mayor indefinición y de menor predicción en su comportamiento. La gestión debe dar respuesta a este mundo”. (Morales, Martínez y Carrillo, 2015: 5). El pensamiento complejo es en sí un pensamiento crítico, comprensivo, sistemático y estratégico.

En este marco, debe entenderse los procesos de consultoría, en un tránsito de la hegemonía de un enfoque sistémico a la adopción de otro enfoque el de la complejidad que permita comprender mejor a la organización, es decir, un cambio de paradigma es necesario en la gestión.

La consultoría es una opción de un tipo de aprendizaje que contribuye a una asertividad organizacional muy útil para la dirección de una empresa o institución y para comprender mejor la realidad y descubrir nuevas formas de alcanzar metas, o resolver problemas. Esto significa que el consultor hoy en día es un profesional altamente calificado y capacitado.

### **La Formación en el campo de la Consultoría**

De esta manera tenemos que la consultoría educativa hacia instituciones puede considerarse una rama de especialización o de formación de estudiantes de carreras como pedagogía, ciencias de la educación entre otras similares. Ha llegado a adquirir importancia en el campo educativo por la necesidad de las universidades de ser más competitivas, visibles en lo internacional, y por la búsqueda de mejorar sus indicadores y posicionamientos en los rankings a nivel mundial de instituciones de educación superior o en otros niveles básicos.

También se busca lograr posicionar a las escuelas o colegios particulares en mejores lugares, en relación con las evaluaciones de que son objeto tanto los estudiantes en sus niveles de desempeño de las diversas áreas del conocimiento como por consecuencia los propios establecimientos escolares.

En México y en particular en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), más que una profesión, la consultoría es una oportunidad de formación de los estudiantes y de ocupación laboral para los egresados de alguna carrera. En la licenciatura en ciencias de la educación, que nos ocupa en esta ponencia, podemos enfatizar en el plan de estudio y en el perfil de egreso, el desarrollo de habilidades y el saber hacer en áreas como la elaboración de planes de capacitación en empresas, diseño de cursos, diplomados, o diagnósticos para identificar problemas en general del tipo educativo (niveles de desempeño, entre otros).

Las instituciones educativas pueden verse beneficiadas de servicios de consultoría si nuestros egresados de ciencias de la educación lograrán posicionarse en el campo, ya que hay un contexto de intensa competitividad en todos los ámbitos. Hay una idea de mejora de los indicadores de desarrollo y crecimiento educativo en general, se puede incidir realizando estudios diversos como de mercado laboral para profesionistas, pertinencia y factibilidad, detección de necesidades, etc.

Muchas empresas, instituciones públicas y privadas, organizaciones sociales, están contratando consultores, la mayoría de las veces porque carecen de personal especializado en el área donde se plantean cambios. (Rivas 1998). Sin embargo, en general en México este proceso no ha sido de expansión, sino que ha sido más bien algo lento. Esto puede interpretarse desde la idea de que es un servicio oneroso, pero también algo que está relacionado con la falta de dinamismo de los sectores económicos del país. Por lo que igualmente puede llegar a afectar a las áreas de formación o líneas de especialidad de la educación superior.

Las Universidades han organizado cuerpos de consultores con investigadores, profesores que están al frente de esta misión, fungiendo como despachos sin serlo. Pero que significa un ingreso autogenerado. Por este motivo ha crecido el interés de mayor vinculación entre las instituciones de educación superior con los sectores público y privado,



considerando además que, según Rivas (1998) en México, las micro, pequeñas y medianas empresas, representan 98% de los establecimientos productivos que generan 40% de empleo y el 20% del valor agregado de la industria mexicana.

Las universidades se vinculan a estos sectores desde la realización del servicio social y las prácticas profesionales, visitas a empresas o la vinculación por convenios de mayor alcance entre los sectores mencionados. (UAM.1976).

Entonces desde esta perspectiva nos encontramos con un área de oportunidad para la educación superior, ya que al fortalecer el vínculo educación – empresa, se pueda convenir con ellas, actividades conjuntas de docencia y de investigación (Universidad y Empresa, 1997).

La tendencia internacional muestra que habrá mayor crecimiento en el sector servicios que, en el industrial, lo que generará mayor oportunidad de empleo, relacionado al campo de la educación.

En la licenciatura en ciencias de la educación, los criterios de selección y organización de contenidos deben ajustarse al enfoque teórico que fundamenta el modelo curricular de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, en este sentido, el diseño de la licenciatura en ciencias de la educación, se replantea bajo los principios filosóficos y pedagógicos de la corriente constructivista, en el cual se deben considerar tres elementos importantes: el profesor, el alumno y los contenidos, que de acuerdo con la reconceptualización de esta corriente, también se articula con los objetivos. Por tanto, la selección de los contenidos de este programa educativo, es congruente con la dimensión epistemológica-profesional, así como de las áreas de formación, los campos problemáticos y los ejes transversales.

Esta carrera, se plantea entonces formar estudiantes en diversas áreas de oportunidad y la consultoría y asesoría educativas, se incluye en el área de administración educativa. Dentro de las materias optativas se encuentra la asignatura de: “Asesorías en instituciones educativas” que pertenece al núcleo terminal, como se mencionó.

Entonces bajo esta perspectiva la licenciatura pretende lograr un perfil de egreso diverso y plural, pero con formación relacionada al diseño de alternativas innovadoras, intervenir de manera creativa en los procesos de investigación, gestión, evaluación y docencia, entre otros. Con conocimientos y habilidades en el campo de la administración y gestión educativa, bajo el objetivo de que el egresado en ciencias de la educación se incorpore al campo de la administración y evaluación educativa, con el fin de que desarrolle habilidades de diagnóstico, planeación, ejecución y evaluación del ámbito educativo, así como en la gestión de grupos de trabajo en instituciones públicas o privadas, entre otros aspectos.

### **Descripción del Método**

Desarrollamos una metodología cualitativa en la que recuperamos información de los estudiantes en relación a las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) de las asignaturas de Asesorías en Instituciones Educativas e Intervención Educativa y recuperamos sus planteamientos y opiniones de los estudiantes respecto a dicha materia. Con los siguientes resultados.

En relación a la formación en consejerías educativas que se lleva a cabo en el programa educativo de la licenciatura en ciencias de la educación en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, a partir de los ejes de formación de la asignatura de Asesorías en Instituciones Educativas y la de Intervención Educativa impartidas como materias optativas en el actual plan de estudios. Si bien este programa posee ciertas fortalezas que contribuyen a que nuestros estudiantes se vinculen al mercado de trabajo, igualmente encontramos áreas de oportunidad y debilidades en el proceso formativo en este campo de acción profesional.

Dicha asignatura tiene como objetivo que el alumno desarrolle habilidades para asesorar y asistir a directivos, en la toma de decisiones y/o solución de problemas, de instituciones educativas que lo requieran. Para ello nuestros estudiantes reciben la formación necesaria para diseñar y llevar a cabo una asesoría.

El programa conduce a los estudiantes a conocer el contexto de la institución por estudiar o diagnosticar, y con ello potenciar sus competencias como asesor; los elementos básicos y los modelos de asesorías. Igualmente aprenden las estrategias, y se realizan prácticas en escenarios reales de asesoramiento, de tal manera que logran diseñar un modelo de intervención, colaboración y facilitación, para dar lugar a la tipificación de las estrategias más factibles en el proceso de intervención.

Como resultado de aprendizaje, los estudiantes adquieren saberes de la asesoría en términos de identificar contextos de acción, saber hacer mediante trabajo cooperativo y colaborativo, con una actitud propositiva de investigación y análisis.

Sin embargo, se pueden identificar áreas de oportunidad y debilidades, en el cumplimiento de objetivos propuestos, que resultan insuficientes ante las necesidades reales de consejería y asesoramiento de instituciones educativas que enfrentan situaciones y problemas más complejos que los que el estudiante alcanza a analizar en el aula.

Se consultaron a 28 estudiantes que cursaron esta asignatura entre 2019 y 2020 con la finalidad de que diseñaran el FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) que ellos identificaron al cursar la materia de Asesorías en Instituciones Educativas y la de Intervención Educativa.

### Comentarios Finales

A continuación, presentamos algunos resultados obtenidos, y recomendaciones, así como conclusiones de esta etapa de la investigación. Se considera que, en la evaluación del diseño curricular del programa, debemos de considerar las opiniones de los estudiantes relacionados con su tránsito y trayectoria por la licenciatura.

#### Resultados

**Fortalezas:** Sienten que ellos aprenden de manera directa en el campo laboral, a través de poner en práctica los conocimientos adquiridos de consultoría. Que han establecido contacto con diferentes instituciones del sector laboral. Mencionan que les permite tener una mejor perspectiva de las problemáticas en instituciones educativas. Que aprenden las características de cómo debe ser una consultoría, aprenden a trabajar en equipo. Que aprenden a ser líderes y a resolver los problemas. Que desarrollan habilidades de investigación y de liderazgo. Utilizaron bibliografía adecuada, vigente. Les permitió identificar y analizar situaciones adversas para encontrar soluciones. La Universidad tiene convenios con otras instituciones para realizar sus prácticas profesionales. Tolerancia ante la diversidad de opiniones. Material didáctico de buena calidad con estrategias y métodos que contribuyen a obtener conocimientos sobre cómo ayudar a las instituciones.

**Oportunidades:** Señalan los estudiantes que desean un mejoramiento y actualización de los contenidos. Que haya docentes más capacitados que tengan experiencia en el área de asesoría educativa. Y que dominen más contenidos. La asignatura les proporciona la oportunidad de proponer soluciones. Señalan que requieren más apoyos didácticos en el aprendizaje de la licenciatura. Mejorar las estrategias de aprendizaje y didácticas. Mejorar elementos de pensamiento reflexivo y crítico. Plantear en clase, análisis de casos. No siempre se encuentra información relevante.

**Debilidades:** Contenidos abstractos. Currículum no actualizado. Débil formación docente. Necesidad de mayor retroalimentación. Es una asignatura que requiere muchas horas prácticas en escenarios reales. No se explican a profundidad los temas. Mejorar técnicas de negociación. No hay conocimientos previos y falta de retroalimentación. Las instituciones no ofrecen facilidades para obtener información relevante. Falta de motivación por la asignatura.

**Amenazas:** El docente frente al grupo no cuenta con perfil requerido para impartir la materia. No se aplican conocimientos de las materias transversales. Muchas veces la evaluación se centra en productos, no en procesos de aprendizaje. La burocratización en la búsqueda de instituciones donde realizar prácticas profesionales, implica tramitar permisos para realizar estancias. El docente no despeja dudas. Centrarse en lo teórico. La pandemia ha impedido poder realizar prácticas en escenarios reales. En ocasiones, no hay seguimiento a los temas de la asignatura.

#### Recomendaciones y Conclusiones

Los estudiantes señalaron los aspectos señalados con anterioridad en los resultados, a partir de los cuales hemos señalado las áreas de oportunidad que tenemos en la formación de estudiantes en la licenciatura en ciencias de la educación, que tendríamos que replantear y rediseñar los objetivos de la asignatura de “Asesorías en instituciones educativas”. Pero también en general plantear en el futuro cercano una línea de formación con mayores posibilidades de factibilidad, concreción en la vida profesional, en el área de la consultoría en esta carrera universitaria de la UAEH.

#### Referencias bibliográficas

Blok. P. 1981. *Flawless consulting*. Texas.

Greiner. L. E. (1995). *Consulting to management*. Univ. N. Y.

Luhmann, N. 1998. *Complejidad y modernidad: de la unidad a la diferencia*, Madrid, Trotta.

Morales, Martínez & Carrillo (2015). “De la Consultoría a la Intervención, algunas consideraciones” en: *Revista Gestión y Estrategia*. Núm. 48. Julio/Diciembre. UAM. México. Pág. 39 a 55.

Morin, E. 1990. *Introducción al pensamiento complejo*, España, Gedisa Editorial.

Morin, E. 2009. *El Método I. La naturaleza de la naturaleza*, Madrid, Ediciones Cátedra, Colección Teorema.

Maturana, H. R. & Valera F. J. 1972, *De máquinas y seres vivos*, Santiago de Chile, Universitaria.

OIT. 1995. *Guía para la consultoría de empresas*. Ed. Limusa, México.

Rivas. L. A. (1998). “La consultoría como instrumento de calidad educativa”. Publicado en la revista del Centro de Investigación en Ciencias Administrativas del IPN. *La Educación: el antídoto contra el subdesarrollo*. Coordinador: Dr. Sergio Berumen Arellano. Ed. “Taller Abierto. México.

Steele F. (1975). *Consulting for organizational change*. Univ. Of Massachusetts.

UAEH. 2018. *Estudios de Seguimiento a Egresados*. México.

UAEH. 2006. Estudios de Pertinencia y Factibilidad. México.

UAEH. 2014. Rediseño de la Licenciatura en Ciencias de la Educación. México.

UAM. 1976. Desarrollo de los servicios de consultoría de gestión. México.

### **Notas biográficas.**

**Mtro. José Luis Horacio Andrade Lara.** Profesor Investigador de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, en el Área Académica de Ciencias de la Educación, del Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades y es miembro activo del Cuerpo Académico (CA) de Estudios Comparados en Educación. Cultiva las Líneas de Investigación de Política Educativa, Sujetos Sociales y Gestión Institucional, así como también la de Estudios Sociales y Culturales de dicho CA. Reconocido y evaluado por PRODEP, como CA consolidado indefinido. Tiene estudios de Lic. En Sociología, Maestría en Enseñanza Superior y estudios de Doctorado en Pedagogía. En la UNAM

**Dr. Christian Israel Ponce Crespo.** Profesor Investigador de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, en el Área Académica de Ciencias de la Educación, del Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades y es miembro activo del Cuerpo Académico (CA) de Estudios Comparados en Educación. Cultiva las Líneas de Investigación de Política Educativa, Sujetos Sociales y Gestión Institucional, así como también la de Estudios Sociales y Culturales de dicho CA. Reconocido y evaluado por PRODEP, como CA consolidado indefinido. Tiene estudios de Lic. En Sociología por la UAM-A, Maestría en Ciencias Sociales de la FLACSO. México, y Doctorado en Pedagogía por la UNAM.

**Dra. Graciela Amira Medécigo Shej.** Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, en el Área Académica de Ciencias de la Educación, del Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades y es miembro activo del Cuerpo Académico (CA) de Estudios Comparados en Educación. Cultiva las Líneas de Investigación de Política Educativa, Sujetos Sociales y Gestión Institucional, así como también la de Estudios Sociales y Culturales de dicho CA. Reconocido y evaluado por PRODEP, como CA consolidado indefinido. Tiene estudios de Lic. En Derecho, Maestría y Doctorado en Ciencias de la Educación por parte de la UAEH.

# Comportamiento Productivo de Gallinas Ponedoras Alimentadas con Dieta Alternativa de *Moringa oleífera* en el Espinal, Oaxaca

M.C. Carlos Antonio Martínez<sup>1</sup>, Ing. Diego Armando Martínez Matus<sup>2</sup>,  
M.C. Sonia Zarate Santiago<sup>3</sup>, M.C. Eduardo León Tarín<sup>4</sup>, M. A. Adrián Martínez Vargas<sup>5</sup>, Irvis Escobar Aquino<sup>6</sup>

**Resumen**— La investigación se realizó en el lugar denominado “La Fortaleza” ubicado en la localidad de EL Espinal, Oaxaca, consistió de 36 gallinas ponedoras albergadas en jaulas convencionales durante 24 semanas, se alimentaron con dietas comerciales a base de sorgo, maíz y soya adicionadas con harina de hojas de Moringa (HHM), en niveles de 5 y 10%. Se evaluaron las variables ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, producción de huevo, peso y tamaño de huevo, grosor de cascarón, color de la yema, altura y ancho de yema, altura y tamaño de albumen, largo y ancho del huevo, y costo de la alimentación. Los resultados alcanzados muestran que existe efecto de la adición de HHM ( $P<0.05$ ) a la dieta basal de las gallinas sobre el ancho de yema, producción de huevo, color de yema y costo de alimentación.

**Palabras clave**— Comportamiento productivo, Gallina ponedora, *Moringa Oleífera*.

## Introducción

El sector avícola ha evolucionado a través de tres fases: los sistemas tradicionales, los sistemas semicomerciales de parvadas de pequeño a mediano tamaño de 50 a 500 aves, cruces o genotipos mejorados y por la compra de al menos una parte de la alimentación a productores de piensos compuestos comerciales. Las aves de los distintos sistemas constituyen una fuente extremadamente necesaria de proteínas e ingresos y contribuyen a la seguridad alimentaria de muchas pequeñas escalas, y los sistemas comerciales de gran escala. Los sistemas semicomerciales, caracterizados por familias que viven en países en desarrollo (FAO, 2014).

Los piensos para aves son caros, limitando el desarrollo de la industria avícola en los trópicos. La mayoría de los países subdesarrollados están situados en áreas tropicales, y los recursos necesarios para importar las materias primas para alimentación humanos y ganado es insuficiente (Abou, 2011).

Las dietas para las aves de corral se formulan a partir de una mezcla de materias primas, como son granos y subproductos de cereales, grasas, fuentes de proteínas vegetales, subproductos de origen animal, suplementos vitamínicos, minerales, aminoácidos y aditivos para alimentos. Formular dietas de menor costo que conjuguen necesidades y suministro de nutrientes de manera efectiva, es uno de los aspectos principales en los avances en la nutrición de aves de corral. Los alimentos alternativos se denominan a menudo “alimentos no tradicionales”, ya que no se han utilizado tradicionalmente en la alimentación animal ni suelen utilizarse tampoco en las dietas animales comerciales. Los alimentos alternativos localmente disponibles se pueden utilizar para complementar la base de recursos alimenticios.

La materia verde fresca es la fuente más barata de proteínas disponible para las aves. Entre la amplia variedad de materias disponibles están las hojas forrajeras, hojas de las plantas cultivadas y plantas acuáticas. Las cuales se pueden cultivar en pequeñas parcelas en torno a la unidad de producción. La ventaja de la materia verde fresca es su alto rendimiento de materia seca, que puede cosecharse y suministrarse directamente a las aves de corral como alimento en forma directa. Esta materia no es solo una buena fuente de proteínas: es además rica en pigmentos, vitaminas y minerales (FAO, 2014).

<sup>1</sup> El M.C. Carlos Antonio Martínez es Profesor de Ingeniería en agronomía en el Tecnológico Nacional de México campus Comitancillo, Oaxaca; [carlos.am@comitancillo.tecnm.mx](mailto:carlos.am@comitancillo.tecnm.mx)

<sup>2</sup> El Ing. Diego Armando Martínez Matus es Profesor de Ingeniería en Industrias Alimentarias en el Tecnológico Nacional de México campus Comitancillo, Oaxaca; [diego.mm@comitancillo.tecnm.mx](mailto:diego.mm@comitancillo.tecnm.mx)

<sup>3</sup> La M.C. Sonia Zarate Santiago es Profesora de Ingeniería en agronomía en el Tecnológico Nacional de México campus Comitancillo, Oaxaca; [sonia.zs@comitancillo.tecnm.mx](mailto:sonia.zs@comitancillo.tecnm.mx)

<sup>4</sup> El M.C. Jesús Eduardo León Tarín es Profesor de Ingeniería en agronomía en el Tecnológico Nacional de México campus Comitancillo, Oaxaca; [jesus.lt@comitancillo.tecnm.mx](mailto:jesus.lt@comitancillo.tecnm.mx) (autor corresponsal)

<sup>5</sup> El Lic. Adrián Martínez Vargas es Jefe de Depto. de Planeación del en el Tecnológico Nacional de México campus Valle de Etna, Oaxaca; [vmartinez65@hotmail.com](mailto:vmartinez65@hotmail.com)

<sup>6</sup> Irvis Escobar Aquino es estudiante de Ingeniería en agronomía en el Tecnológico Nacional de México campus Comitancillo, Oaxaca; [irvis\\_sco@hotmail.com](mailto:irvis_sco@hotmail.com)

Las hojas frescas de moringa tienen grandes cualidades nutritivas: más vitamina A que las zanahorias, más vitamina C que las naranjas, más calcio que la leche, más potasio que el plátano, más hierro que la espinaca y más proteína que ningún otro vegetal. Pueden secarse a la sombra y conservarse enteras o molidas. (Villareal, 2014). La harina de forraje (hojas + tallos) de *Moringa oleifera* contiene cantidades de 17 % de proteína bruta y bajo contenido de sustancias anti nutricionales, por lo que se ha utilizado con éxito en las dietas para gallinas ponedoras, a niveles del 5 al 10 % como sustituto parcial de la harina de soya y del maíz, con resultados económicos positivos (Valdivie, 2016).

El presente trabajo se realizó para evaluar el efecto de la suplementación con harina de Moringa como sustituto parcial en el comportamiento productivo y los costos de alimentación de gallinas ponedoras

### Descripción del Método

El experimento se realizó en la unidad de producción denominada “*La Fortaleza*”, ubicada en la localidad de El Espinal, Oaxaca entre las coordenadas 16° 29’ 26” de latitud norte y 95° 02’ 40” de longitud oeste, a una altitud de 60 msnm (INEGI, 2009). Con clima cálido subhúmedo, temperatura media anual de 23 °C con lluvias en verano y una precipitación media anual de 950 mm (Plan Municipal de Desarrollo de El Espinal Oaxaca 2014-2016).

El diseño del experimento fue en bloques completos al azar con tres repeticiones, utilizando 4 gallinas por unidad experimental, en total 36 gallinas ponedoras de 24 semanas, los tratamientos consistieron de HHM 5% + Nutrigranja 95% (T<sub>1</sub>), HHM 10% + Nutrigranja 90% (T<sub>2</sub>) y Nutrigranja 100% (T<sub>3</sub>) (Figura 1). El diseño experimental se expresa en la Ec. (1)

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij} \quad \text{Ec. (1)}$$

Donde, Y<sub>ij</sub> es la observación de la unidad experimental; μ es el efecto medio; τ<sub>i</sub> es el efecto del i-ésimo tratamiento; β es el efecto del j-ésimo bloque; ε es el error experimental en el bloque j del tratamiento i.

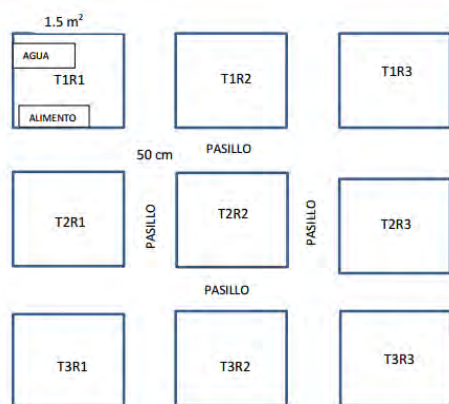


Figura 1. Distribución de corrales por tratamiento y repetición

Las aves se alojaron en una nave techada de 25 m<sup>2</sup> (Figura 2), las jaulas individuales se construyeron en 1.5 m<sup>2</sup> de superficie y 0.50m de pasillos (Figura 3), con piso de concreto, instalación de agua, malla gallinera y luz; la desinfección del área se realizó con detergente, cloro y creolina, en proporción de 1l 20 l<sup>-1</sup> de agua (Figura 4).



Figura 2.- Nave experimental



Figura 3.- Jaulas de experimento



Figura 4.- Saneamiento del área

La harina se obtuvo recolectando la hoja de moringa en las parcelas del Instituto Tecnológico de Comitancillo (Figura 5), podando y deshojando las plantas, posteriormente deshidratando las hojas bajo sombra durante 5 días a temperatura ambiente (Figura 6), rotando el material diariamente para evitar la formación de hongos, una vez seca, se procede a la molienda en molino manual y finalmente tamizado hasta obtener partículas finas (Figura 7).



Figura 5.- Recolección de moringa



Figura 6.- Deshidratación de hojas



Figura 7.- Molienda y tamizado

La desinfección y saneamiento de comederos y bebederos se realizó con detergente y cloro en agua al 10% (Figura 8). Al inicio del proceso se pesaron las aves (Figura 9) y se les suministro a las aves en el corral Vitafort-A en una concentración de 2 gr l<sup>-1</sup> de agua, y alimento en tolvas con capacidad de 10 Kg *ad libitum*, durante el proceso de producción se repitió esta operación diariamente a las 9 A.M. Se aplicaron vacunas preventivas de Newcastle, dosis de 2 ml/ gallina en edades de 10, 18, 20 y 53 semanas; y Viruela aviar con dosis de 1ml/ gallina por punción en el lado interno del ala en edades de 30, 45 semanas.



Figura 8.- Desinfección de comederos y bebederos



Figura 9.- Pesado de aves

Las aves se pesaron cada 15 días, utilizando una báscula analítica y calculando la ganancia de peso con la Ec. (2)

$$\text{Ganancia de peso} = \text{Peso quincenal} - \text{Peso Inicial} \quad \text{Ec. (2)}$$

Se pesó el alimento rechazado por las aves diariamente, determinando el consumo de alimento con la Ec. (3)

$$\text{Consumo de alimento} = \text{Alimento suministrado} - \text{Alimento rechazado} \quad \text{Ec. (3)}$$

Y se contabilizó la cantidad de huevos puestos diariamente, la Calidad de huevo se determinó mediante las variables peso (g), tamaño (cm), grosor de cascara (mm), color de yema (colorímetro de Roche), altura y ancho de yema (mm), altura y tamaño de albumen superior e inferior (cm); largo y ancho del huevo (cm) en cada tratamiento (Figura 10).



Figura 10.- Medición de tamaño de huevo, grosor de cascara, altura y color de yema.

Como variable financiera se utilizó el costo de alimentación de cada tratamiento y repetición, utilizando la Ec. (4)

$$\text{Costo de alimentación} = \text{Costo de Kg de alimento} \times \text{Kg de alimento consumido} \quad \text{Ec. (4)}$$

## Resultados

### 1. Producción total de huevos

La Figura 11 muestra los valores promedios para la variable producción total de huevos, la mayor producción se obtuvo en T<sub>2</sub> con un valor promedio de 230 huevos, seguido de T<sub>1</sub> con promedio de 126 huevos, y por último el T<sub>3</sub> con un promedio de 112 huevos. El factor de respuesta que manifiestan el T<sub>2</sub>, pudo estar asociado a la concentración de proteína proporcionada por *Moringa oleífera* y del alimento comercial Nutrigranja, al ser combinadas aumentan la concentración proteica del alimento; Fasuyi, Dairo y Olujimi (2007) encontraron que al aumentar el nivel de proteína bruta en la ración alimenticia de las aves se afecta positivamente el porcentaje de producción de huevo comercial.

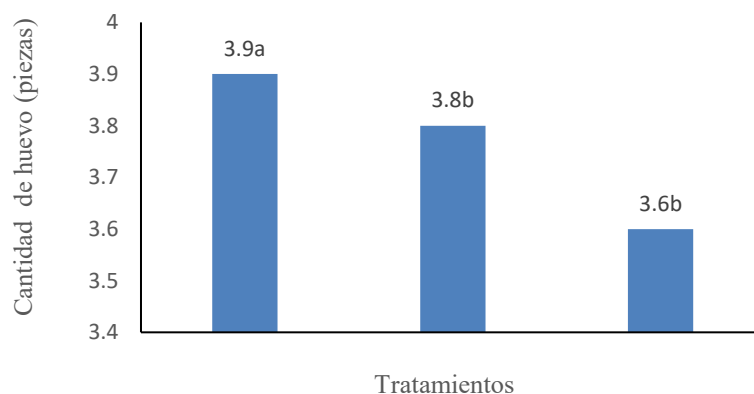


Figura 11.- Producción de huevos por tratamiento

### 2. Color de la yema de huevo:

La Figura 12 muestra los valores promedios de la variable color de yema, la mayor pigmentación de acuerdo al abanico colorimétrico de Roche la obtuvo T<sub>2</sub> con un promedio de 9.00, seguido de T<sub>1</sub> con valor promedio de 8.0 y por último T<sub>3</sub> con valor de 4.6; las pigmentaciones 8 y 9 representan un amarillo intenso, asociadas a la concentración de proteína contenida en la *Moringa oleífera*, atribuyéndose a la presencia de aminoácidos como la luteína y zeaxantina proporcionada por esta harina. Según Soler et. al. (2011) indica que estos dos elementos están asociados a la pigmentación del huevo y que al combinarse modifican el color de la yema que va desde el amarillo pálido hasta el anaranjado intenso; resultados similares fueron descritos por Valdivié et al. (2016) donde encontró que la pigmentación de la yema de huevo se incrementó a medida que aumentó la concentración de Moringa en las dietas.

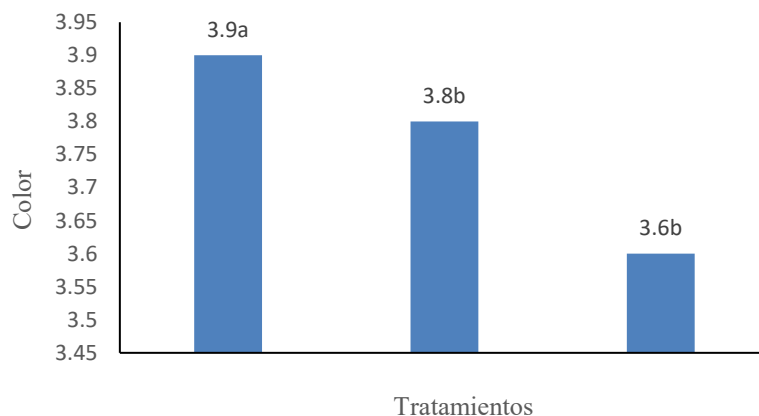


Figura 12.- Color de yema

### 3. Ancho de la yema

En la Figura 13 se observan diferencias significativas en la variable ancho de la yema, el T<sub>3</sub> obtiene el mejor promedio con 3.9 cm, seguido por el T<sub>1</sub> con valor promedio de 3.8 cm, posteriormente el T<sub>2</sub> con promedio de 3.6 cm. Estrada et al., (2010), describe que la calidad de la yema está determinada por el color, la textura, firmeza y el olor, mientras que en la albúmina se relaciona con su consistencia, aspecto y las propiedades funcionales de la misma. Sin embargo, ambas dependen del consumo de alimento y los factores ambientales. Soler et. al. (2011) menciona que el ancho de yema no depende demasiado de la alimentación, ya que factores como el tiempo transcurrido desde la puesta, las condiciones de almacenamiento y la edad de las gallinas son los principales responsables de la posible consistencia de la misma.

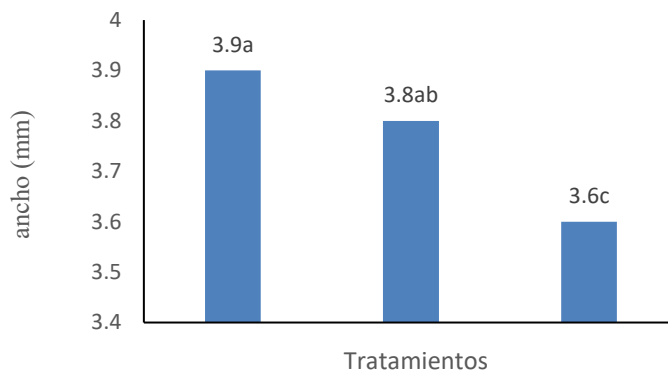


Figura 12.- Ancho de yema

### 4. Costos de alimentación:

En el Cuadro 1 se muestran los costos para cubrir la alimentación de las gallinas, el T<sub>3</sub> tuvo una inversión de \$ 1000.00, con una producción de 384 huevos; el T<sub>1</sub> generó una inversión de \$1101.00, incremento relativo de 101.2 de inversión, con una producción de 464 huevos, el T<sub>2</sub> presentó una inversión de \$1341.00, diferencia de 240.6, 339.8 respecto al tratamiento 1 y 2, respectivamente, con una producción de 816 huevos. Si se relacionan los gastos de alimentación con la producción y venta de huevos (\$3.33/huevo) se percibieron los ingresos siguientes, Tratamiento Nutrigranja 100 % \$1,280.00 Tratamiento HM 5% + Nutrigranja 95% \$1,547.00 Tratamiento HM 10% + Nutrigranja 90% \$2,720.00, Realizando un balance se obtuvo que con el tratamiento 3 se realizó una inversión mayor a los tratamientos 1 y 2 pero se alcanzaron ganancias aceptables \$1,378.20 en el transcurso de 4 meses de producción.

Cuadro 1. Costos de alimentación

Tratamiento	Consumo total	Costo de alimentación	Producción de huevos	Ingresos
T <sub>3</sub> Nutrigranja 100%	122 Kg	\$1,000.00	384	\$1,280.00
T <sub>1</sub> HHM 5% + Nutrigranja 95%	116 Kg	\$1,101.00	464	\$1,547.00
T <sub>2</sub> HHM 10% + Nutrigranja 90%	124 Kg	\$1,341.00	816	\$2,720.00

### Conclusiones

- La inclusión de harina de *Moringa oleífera* no mostró significancia en las variables ganancia de peso, conversión alimenticia, peso del huevo, largo del huevo, altura superior e inferior del albumen.
- La inclusión de HHM 10 % fue mejor significativamente la variable ancho de huevo y producción de huevo obteniendo más del 50% de la producción total. Cabe señalar que el tratamiento con HHM 10% fue bien aceptada por las gallinas ponedoras.
- El tratamiento Nutrigranja 100% presentó bajos parámetros productivos y calidad de huevo, poco factible para un avicultor.



d). Los costos de producción para el tratamiento HM 10% fue \$ 1,341.00, comparado con los otros tratamientos tuvo una diferencia de inversión de \$341.00, pero se logra con ello una mayor producción y calidad de huevo, además se logró una mayor aceptación y precio por parte del consumidor.

e) Con la utilización de HHM 10%, se lograron resultados positivos en pigmentación obteniendo colores amarillos intensos con una escala de 9 de acuerdo al DSM (abanico colorímetro de roche) ya que contiene un alto porcentaje de aminoácidos como son la luteína zeaxantina, estas son las responsables de darle esa tonalidad a la yema de los huevos.

### Referencias bibliográficas

Abou-Elezz F.M.K., Sarmiento- L F. Ricalde L., y Sanchez S, F, (2011). Efectos nutricionales de la inclusión dietética de harina de hojas de *Leucaena leucocephala* y *Moringa oleifera* en el comportamiento de gallinas Rhode Island Red. Ciencia agrícola. 45(2). p.163

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2009). Anuario estadístico de Oaxaca. México. p.15.

Martínez Y, López Y, Martínez O, Olmo C, Rodríguez R 2013. Influencia del peso vivo de gallinas ponedoras White Leghorn (L33) en la producción y calidad del huevo comercial. Rev. Granma Cien. [Internet]. [Citado 2014 mar. 26]; 17(1). Disponible en: [http://www.granma.inf.cu/vol%2017/1/2013\\_17\\_n1.a8.pdf](http://www.granma.inf.cu/vol%2017/1/2013_17_n1.a8.pdf).

Mendiola L.J.M y Richard A.R.R (2015). Evaluación preliminar de la adición de moringa (*Moringa oleifera*) en la alimentación de pollos parrilleros. Universidad, Ciencia y Sociedad. (14), p.20

Muñoz A. y Vargas C. (2011). Suplementación con *Moringa Oleifera* en una dieta tradicional de pollos de engorde. Innovando en la U. 2 (2). pp. 3-4

Norma mexicana (NMX-FF-127-SCFI-2016) (2016). PRODUCTOS AVÍCOLAS - HUEVO FRESCO DE GALLINA – ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA (CANCELA A LA NMX-FF-079- 2004). Recuperado de: <file:///D:/huevo/nmx-ff-127-scfi-2016.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2014). Alojamiento y manejo de las aves de corral. Recuperado en febrero de 2014 de [www.fao.org/docrep/106/a17405/a17405.00.Pdf](http://www.fao.org/docrep/106/a17405/a17405.00.Pdf). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación

Pérez M. (1993). Valoración de una nueva ponedora productora de huevos blancos, sexable por la longitud de las plumas del ala [tesis de doctorado]. [La Habana (CU)]: Centro de Investigaciones para el Mejoramiento Animal.

Plan Municipal de Desarrollo (2014). Plan Municipal-El Espinal. Recuperado el 2 enero de 2020 de: <http://www.elespinal.gob.mx/res/PLAN%20MUNICIPAL%20ESPINAL.pdf>

Profeco (2016). Estudio de calidad de huevo. Recuperado de: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/172489/ESTUDIO-HUEVO-2016.pdf>

Rodríguez P.M.A (2008). Moringa: la dieta alternativa de los pollos. Recuperado de: <http://m.vanguardia.com/historico/8570-morin-ga-la-dieta-alternativa-de-los-pollos-p.1>

Salas J. M.P, Sánchez R.M, Rodríguez C.J.C, Aparicio V, Correa S. J. (2012). Indicadores productivos de gallinas criollas en un sistema de producción avícola alternativo en Oaxaca, México. Recuperado de: <file:///C:/Users/Sony/Downloads/indicadoresproduccionavicola-120605101356-phpapp02.pdf>

Shimada M. A. (2003). Nutrición animal. México: Trillas. P.48

Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2017).

Sunil K. B.V., Kumar, A y K. Meena (2011). Effect of heat stress in tropical livestock and different strategies for its amelioration. Journal of Stress Physiology & Biochemistry, vol. 7, n° 1, p. 45-54.

Valdiviá M., Mesa O., y Bárbara R. (2016). Utilización de dietas con harina de *Moringa oleifera* (tallos + hojas) en gallinas ponedoras. Journal of Agricultural science. 50(3) p.445

Villarreal G. A. y Ortega A. J. K., (2014). Revisión de las características y usos de la planta *Moringa oleifera*. Investigación y Desarrollo. 22 (2). pp. 8-9

Zamora H.J (2015). Efecto de harina de *Leucaena leucocephala* en la calidad y producción de huevos en gallinas ponedoras hisex marrón. Ciencias Naturales e Ingeniería. 1(1) pp. 33-37

## Diseño y Manufactura de Tornillo helicoidal, con rosca tipo ACME para dispositivo de sujeción

Jesús Armando Arce Morales [1], M. en C. Benjamín González Vizcarra [2], Dr. Alberto Delgado Hernández [3], M. en E. Miguel Ángel Ávila Puc [4], M. en C. José Navarro Torres [5], Facultad de Ciencias de Ingeniería y Tecnología (FCITEC) Unidad Valle de las Palmas, UABC. Blvd. Universitario #1000. Tijuana, Baja California, CP. 21500, México, Tel:664-285-9589;

**Resumen**— Diseñar y manufacturar un tornillo helicoidal con rosca tipo ACME, para su uso en prensas mecánicas (bancos de mesa), el tornillo debe ser de bajo costo, resistente, sencillo de manufacturar con los parámetros de diseño. Este tornillo será manufacturado de un material cuyas características son su alta resistencia al desgaste, a la corrosión, que sea factible en un material ideal para la fabricación de tornillos. El prototipo del tornillo consta de 4 elementos principales que son cuerda, paso, diámetro exterior e interior. **Palabras clave**—Tornillo helicoidales, paso, raíz, cresta, tornillo de banco.

### Introducción

Sin duda, el tornillo de rosca helicoidal fue un invento mecánico muy importante. Es la base de los tornillos de potencia, que cambian de movimiento angular a movimiento lineal para transmitir potencia o desarrollar grandes fuerzas (prensas, gatos, etc.), y de los sujetadores roscados, que son un elemento fundamental en las uniones no permanentes. Los métodos comunes para sujetar o unir partes usan dispositivos tales como pernos, tuercas, pasadores, cuñas, remaches, soldaduras y adhesivos. A menudo, los estudios de gráficos de ingeniería y de procesos metálicos incluyen instrucciones sobre varios métodos de unión, y la curiosidad de cualquier persona interesada en la ingeniería mecánica resulta en la adquisición de un buen conocimiento de respaldo acerca de los métodos de sujeción. Las características de un tornillo helicoidal se muestran en la figura 1 entre las que destacan el diámetro, profundidad, paso, grados. (Diseño en ingeniería mecánica de Shigley, 9na Edición, Procesos de manufactura por John A. Schey, 3era Edición Alrededor de las máquinas-herramienta 3era Edición Heirich Gerling,)

### Antecedentes

Un Tornillo sinfín o también llamado tornillo de Arquímedes es una máquina gravimétrica helicoidal como se la que muestra en la figura 1, la utilizada para elevación de agua, harina, cereal o material excavado. Fue inventado en el siglo III a. C. por Arquímedes, del que recibe su nombre, aunque existen hipótesis de que ya era utilizado en el Antiguo Egipto. Se basa en un tornillo que se hace girar dentro de un cilindro hueco, situado sobre un plano inclinado, y que permite elevar el cuerpo o fluido situado por debajo del eje de giro. Desde su invención hasta ahora se ha utilizado para el bombeo. También es llamado Tornillo Sinfín por su circuito infinito. También se dice que hay un supuesto de que esta aplicación fuera realizada en el siglo VI a. C. por el rey babilonio Nabucodonosor, fueron refutadas por falta de pruebas documentales y arqueológicas del tornillo antes del 250 a. de C. (Diseño en ingeniería mecánica de Shigley, 9na Edición)

[1] Jesús Armando Arce Morales es estudiante de Ingeniería Mecánica en la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Baja California, Unidad Valle de las Palmas, Tijuana, Baja California, México. arce.jesus@uabc.edu.mx

[2] El M.C. Benjamín González Vizcarra es profesor de tiempo completo y Líder del CA de Optimización de Sistemas Mecánicos en la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Baja California, Unidad Valle de las Palmas, Tijuana, Baja California, México. bgonzalez79@uabc.edu.mx

[3] El Dr. Alberto Delgado Hernández es profesor de tiempo completo e integrante del CA de Optimización de Sistemas Mecánicos en la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Baja California, Unidad Valle de las Palmas, Tijuana, Baja California, México. delgado.alberto@uabc.edu.mx

[4] El M.E. Miguel Ángel Ávila Puc es Técnico Académico de Tiempo completo y colaborador del CA de Optimización de Sistemas Mecánicos en la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Baja California, Unidad Valle de las Palmas, Tijuana, Baja California, México. avilam75@uabc.edu.mx

[5] El M. en C. José Navarro Torres, es profesor de tiempo completo e integrante del CA de Optimización de Sistemas Mecánicos en la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Baja California, Unidad Valle de las Palmas, Tijuana, Baja California, México. jnavarro85@uabc.edu.mx

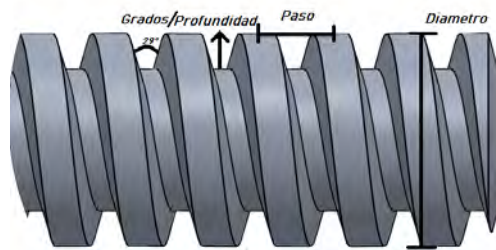


Figura 1. Tornillo con rosca acme (Diseño en ingeniería mecánica de Shigley, 9na Edición)

### Planteamiento del problema

El prototipo de este tornillo sinfín se aplicó la ingeniería inversa con base a equipo ya existentes en el taller en el que se consideraron los elementos mecánicos, mecanismos de transmisión, forma de operación y principalmente al presupuesto que se tenía designado para el prototipo, sin descartar que su funcionalidad es la de reemplazar tornillos sinfín dañados de los tornillos de banco donde se incluyen procesos mecánicos para como un tornillo de potencia. Se optó por manufacturar el prototipo con las características y normas ya existentes, posteriormente se analizó el tipo de maquinado, medición, investigación y modificación de los engranes del torno para obtener el paso deseado junto con todas sus configuraciones correspondientes que requeriría la máquina al estar en funcionamiento.

### Marco teórico

Para conocer si el prototipo de máquina del tornillo estaba bien diseñado se tomaron medidas del tornillo ya existente aplicando así la ingeniería inversa una vez obtenido los datos se estableció el diseño del prototipo en el software de SolidWorks Windows 10, 64 bits 2019. El funcionamiento de este prototipo es con un tornillo roscado, que está conectado a las mordazas y atraviesa el cuerpo del tornillo de banco. El movimiento de este tornillo se controla con una manivela o palanca que se encuentra en el extremo exterior. Al girar la manivela, se ejerce una presión a través del tornillo que va moviendo la mordaza móvil. Cuando se gira la manivela en el sentido contrario a las agujas del reloj, la mordaza deslizante se aleja de la mordaza fija y abre el espacio entre ellas. Mientras que cuando se gira la palanca en el sentido de las agujas del reloj, la mordaza móvil se acerca a la mordaza fija, cerrando el espacio entre ellas. Este movimiento permite ajustar las mordazas al objeto de trabajo, sujetándolo con firmeza y de forma segura para realizar tareas sobre él sin que se mueva esto también aplicando tornillos de potencia. En base a esta definición distinguimos claramente los siguientes elementos:

**Tornillo sinfín:** En ingeniería mecánica se denomina tornillo sin fin a un dispositivo que transmite el movimiento entre ejes que son perpendiculares entre sí, mediante un sistema de dos piezas: el tornillo (con dentado helicoidal), y un engrane.

**Tornillo de potencia:** Es un dispositivo que se utiliza en maquinaria para cambiar el movimiento angular a movimiento lineal y, por lo general, para transmitir potencia. Entre las aplicaciones familiares se incluyen los tornillos de tornos y los tornillos para prensas de banco, prensas de sujeción y gatos.

**Ingeniería inversa:** La ingeniería inversa permite a los fabricantes comprender cómo se diseñó una pieza para replicarla o realizar modificaciones o mejoras. Mediante un diseño ya realizado..

**Profundidad de dientes:** Es la distancia entre la parte superior e inferior del espacio entre dientes. (Diseño en ingeniería mecánica de Shigley, 9na Edición, Procesos de manufactura por John A. Schey, 3era Edición)

Diseño preliminar elaborado con las medidas del tornillo utilizando un vernier, posteriormente a realizar un prototipo con la ayuda del software SolidWork.(2) (3)

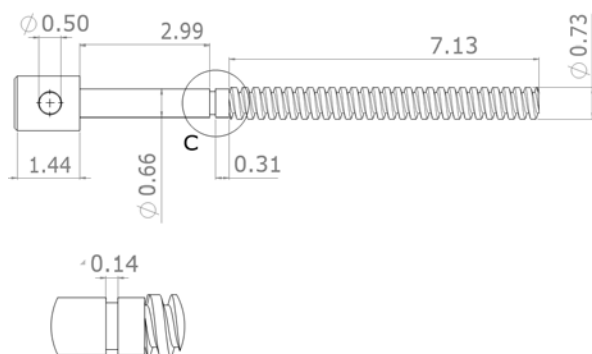


Figura.2 Dimensiones del Tornillo



Figura.3 Diseño Preliminar

Fórmula general para paso de diente:

$n$  = número de hilos por pulgada.

$P$  = paso del tornillo.

$$d = \frac{P}{2} + 0.010 \quad (1)$$

$$c = (0.037 \times P) - 0.005$$

$$f = 0.307 \times P$$

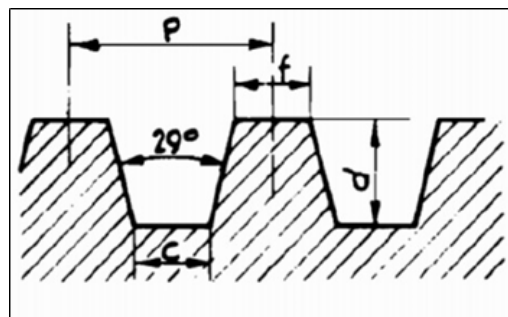


Figura.4 Análisis de paso de diente

La ecuación uno junto con la figura 4 se utilizó para calcular la profundidad de diente para ello realizaron diferentes datos necesarios para los cálculos ; sustituyendo los datos en la fórmula se obtuvo lo siguiente:

- $n=4$  ;  $P = \frac{1}{4} = 0.25$
- $d = \frac{(0.25)}{2} + 0.010 = 0.135$
- $c = (0.037 \times P) - 0.005 = 4.25 \times 10^{-3}$
- $f = 0.307 \times P = 0.07675$

El paso del tornillo sinfín se determina con la ayuda de un gace 29° tipo acme el cual correspondió con la interferencia de un paso 4n tal y como se muestra en la figura 5.



Figura.5 Comparación

Fórmula para calcular las RPM Con la ecuación 2 se determinó las RPM con las que se realizó el desbaste y el careado.

Donde: (2)

$V_c$  : Es la velocidad de corte del material expresada en pies/min.

$\pi$  : Es 3,1416

D: Es el diámetro del material o la herramienta expresada en pulgadas.

$$RPM = \frac{V_c(12)}{\pi D}$$

Sustituyendo la ecuación 2 pasamos a la ecuación 3 donde relaciona la velocidad del corte con el diámetro del material como resultado la anterior fórmula puede simplificarse un poco al tomar el valor 12 del numerador y dividirlo entre 3,1416 del denominador, este resultado es 3,89 que se puede aproximar a 4, de tal manera que:

$$RPM = \frac{4V_c}{D} \quad (3)$$

Con la ecuación 3 y la tabla 1 se determinó las revoluciones de velocidad de corte sustituyendo los valores. Una vez teniendo todos los datos necesarios para saber las RPM del torno podemos continuar.

Para nuestro cálculo de RPM en desbaste sustituyendo los valores nos da lo siguiente:

$$RPM = \frac{4 (200 \text{ pies/min})}{2 \text{ pulgadas}} \quad (4)$$

$$RPM = 400$$

Para el cálculo de RPM(3) en acabado sustituyendo los valores nos da lo siguiente:

$$RPM = \frac{4 (300 \text{ pies/min})}{2 \text{ pulgadas}} \quad (5)$$

$$RPM = 600$$

Tabla 1 de velocidades de corte.

Refrenado, torneado, rectificación.			
	Devastado	Acabado	Roscado
Material	Pies/min	Pies/min	Pies/min
Acero de maquina	90	100	35
Acero de herramienta	70	90	30
Hierro fundido	60	80	25
Bronce	90	100	25
Aluminio	200	300	60

### Proceso de Manufactura

Una vez que se realizaron los cálculos, se continuó con la manufactura del prototipo con las dimensiones tomadas. Es importante descartar que para la selección de los materiales se consideraron el costo y las propiedades mecánicas requeridas. Para garantizar el buen desempeño de la pieza, se emplearon métodos como careado, desbaste y acabado para tenerla lo mejor posible junto con las medidas y cuidando las normas, cumplen con las siguientes características:

- Durabilidad. -Buen desempeño. -Fidelidad.

1. Procedimos a realizar el buril con el cual realizaremos el paso en el tornillo. Primero aplicando un ángulo en una de las esquinas para hacer la punta de corte (6), después procedi a marcar un punto medio (7) para poder utilizar la plantilla la cual esta dada de alta con la norma UNE 16148:1985

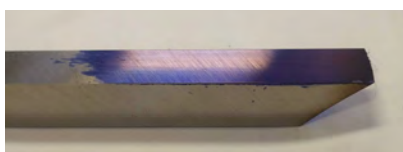


Figura.6 Buril



Figura.7 Marcando punto medio del buril

2. Luego se procedió a colocar el gace sobre el buril y así marcar sus extremos (8), después de esto se procedió pasar al esmeril para así quitar el material y dejarlo con las medidas necesarias (9)

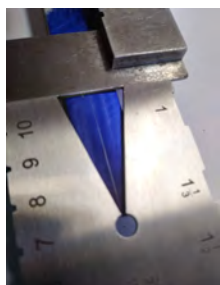


Figura. 9 Buril afilado



Figura. 8 Marcado con el gace

3. Uno de los primeros pasos fue cambiar el sistema de engranajes que se muestra en la figura 10 del torno para poder obtener la configuración necesaria para realizar el paso de diente.



Figura. 10 Cambio de engranes para la configuración de paso de diente.

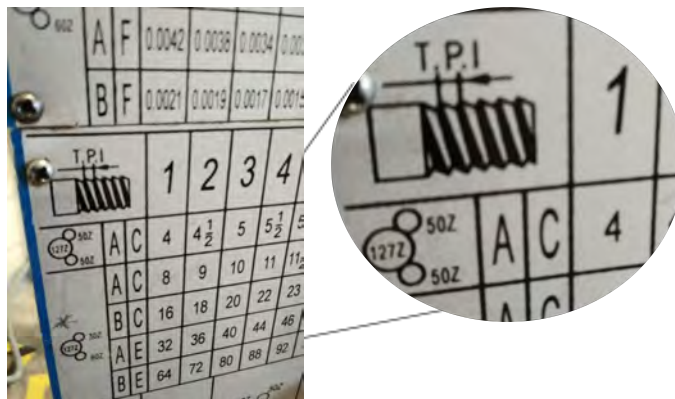


Figura. 11 Tablero de Configuración.

4. Luego de tener todo listo pasamos a colocar el cilindro de aluminio al torno para hacer el careado(12), después pasamos a darle su cilindrado una pieza para darle la misma simetría a todo el aluminio. (13), le dimos un ángulo para que entre mejor en la tuerca y nos ayuda como guía se le dio un ángulo de  $45^\circ$ (14)



Figura. 12 Careado de la pieza



Figura.13 Cilindrado



Figura. 14 Chaflán

5. Paso siguiente una vez teniendo el diámetro deseado cambiamos al burl fabricado y calibramos como se muestra en la figura 15.

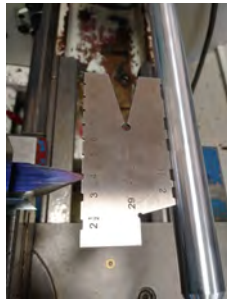


Figura.15 Alineado del buril con ayuda del Gace



Figura.16 Llave Gace

6. Después de alinear el buril (15), se pasa a preparar la pieza para empezar a hacer la ROSCA como se muestra en la figura 18 tipo ACME junto con las RPM ya calculadas en la fórmula 3.



Figura.17 Montaje de pieza y Roscado



Figura. 18 Desbaste de Rosca

7. Por último ya teniendo la rosca terminada pasamos a lijar para quitar exceso de material(19) y procedimos a probar la rosca utilizando la rosca del tornillo de banco (20).



Figura.19 Tornillo Terminado



Figura.20 Prueba con Tuerca.

8. Presentación de pieza terminada junto al modelo original.



Figura.21 Pieza Terminada.



Figura.22 Pieza original junto a pieza realizada.

### Discusión de resultados

Dado por terminado el proceso de manufactura del prototipo se obtuvieron los resultados deseados donde se inició con la prueba en la cual consiste en ingresar la tuerca que tenía el tornillo anterior con sus dimensiones el cual entró con muchísima facilidad , esto significa que las dimensiones tomadas se realizamos de manera correctas junto con el paso de diente. Se partió maquinando el buril con el cual realizamos el paso de diente, donde con ayuda de la llave gace pudimos realizar, las RPM calculadas fueron las correctas ya que con ayuda de estas pudimos tener un mejor acabado. El tiempo de maquinado se realizó en 1 hora aproximadamente ya que las velocidades varían dependiendo del acabado y tomando en cuenta que se debe realizar de manera cuidadosa.



## Conclusión

Con los resultados obtenidos se determina que el tornillo cumple con las características principales de un tornillo helicoidal que en el mercado se vende aproximadamente en unos \$500 pesos y con una entrega aproximada de 1 semana. El tornillo de bajo costo y con características similares tiene un precio de \$250 pesos y su fabricación es de aproximadamente 1 día ya teniendo el material necesario para su fabricación. Sin embargo, este tornillo está fabricado con un material de alta resistencia, ligero, maleable y reciclable, convirtiéndolo en un tornillo con beneficios importantes, superiores a los del mercado actualmente, con un bajo precio de producción. Se tiene como un trabajo futuro poder utilizar las bases de este para poder hacer más producción del mismo. Cabe destacar que este tornillo nos ayudó a comprender mejor cómo aplicar la ingeniería inversa y así replicar una pieza.

## Referencias.

Society of Manufacturing Engineers, Tool and Manufacturing Engineers Handbook Volume 6: Design for Manufacturability (4.<sup>a</sup> ed.). Dearborn: Society of Manufacturing Engineers (1992)

NORTON, R. L. 2009 Diseño de Maquinaria. 4ta edición. Edited by M. G. Hill. México, D.F

Groover, M. P. 2007 Fundamentos de Manufactura Moderna. Tercera ed. Edited by McGraw-Hill. México D.F

Diseño en ingeniería mecánica de Shigley, 9na Edición

Procesos de manufactura por John A. Schey, 3era Edición

Alrededor de las máquinas-herramienta 3era Edición Heirich Gerling,

SolidWorks 2021 SP2.0 / 11 de enero de 2021

Manual knuth basic 180 super

## Agradecimientos

Se agradece al CA de "*Optimización de sistemas mecánicos*" con apoyo de los proyectos de la Convocatoria Interna de Proyectos sin financiamiento 351/2845 *Diseño y manufactura de un sistema vending* de la Universidad Autónoma de Baja California, M.C. Benjamín González Vizcarra, Dra. Miriam Siqueiros Hernández, M.C. Alberto Delgado Hernández, M.C. José Navarro Torres y M en E. Miguel Ávila Puc.

# Ansiedad ante la Muerte en Jóvenes ante el Fallecimiento de un Familiar durante la Pandemia por Covid-19

Psicol. Elizabeth Itzel Arellano López<sup>1</sup>, y Dr. Alejandra Moysén Chimal<sup>2</sup>

**Resumen**—En la actualidad, la ansiedad ante la muerte ha tomado relevancia debido al impacto psicológico sufrido por la pandemia mundial de COVID-19. Es por ello, que la presente investigación es un estudio de tipo comparativo, el cual tiene como objetivo principal comparar el nivel de ansiedad ante la muerte con respecto al sexo y edad en jóvenes de entre 18- 26 años por consecuencia del fallecimiento de algún familiar.

La muestra para este estudio fue conformada por 100 jóvenes adultos, el instrumento utilizado fue la Escala de Ansiedad ante la Muerte DAS15 (Templer, 1970). Los resultados muestran que los participantes presentan un nivel adecuado de ansiedad ante la muerte; con respecto al sexo las mujeres muestran mayor ansiedad ante la muerte en los tres factores del instrumento; con respecto a la edad el grupo de 22 a 26 años presentó mayor ansiedad en los tres factores.

**Palabras clave**— Ansiedad, muerte, jóvenes adultos, sexo, edad

## Introducción

El ser humano a lo largo de su vida debe afrontar diversos acontecimientos que generan un gran impacto emocional, físico y social. Sin embargo, los acontecimientos que rodean a la muerte como lo son el fallecimiento de algún ser querido e incluso la muerte propia, provocan un impacto sobre la certeza de la existencia humana, generando estrés, ansiedad, depresión (Molina, 2017).

Actualmente la población mundial se enfrenta a la pandemia derivada por la enfermedad conocida como COVID-19, la cual deriva del virus SARS-CoV2 que causa una infección aguda con síntomas respiratorios. La Organización Mundial de la Salud (OMS) la declaró como emergencia sanitaria en marzo del 2020, debido a su rápida expansión por diferentes países y al incremento de casos, infectando a 178 millones de personas de las cuales han fallecido 3.85 millones de personas (datos del 18 de junio del 2021).

En consecuencia, la población ha tenido que entrar en confinamiento provocando una paralización económica y un impacto en su bienestar biopsicosocial a causa de las modificaciones en su estilo de vida, relaciones sociales, hábitos y rituales ante un deceso. (Balluerka et al., 2020 y Larrotta-Castillo et al., 2020)

La muerte siempre ha estado presente a lo largo de la vida de las personas debido a que es considerado como un proceso universal para los seres vivos, que marca principalmente el término de la vida y la pérdida de los otros. Por esta razón, el tema de la muerte se ha convertido en símbolo de evasión debido al poco entendimiento por parte del ser humano, creando una censura rígida, creencias e ideologías que reflejan no solo el miedo, ira o la angustia sino también incertidumbre. Sin embargo, la pandemia contrarresta el concepto mismo de la muerte tomando en cuenta que las personas la conciben y afrontan de manera distinta, es decir, de una manera particular que dependerá de la capacidad de conciencia que estará determinada por las experiencias previas, la situación presente, los intereses y motivaciones, las creencias espirituales y religiosas, los valores que condicionan su existencia y su personalidad, entre otros (Grau et al., 2008).

Es por esta razón, que el desconocimiento y amenaza latente de la muerte misma y de los seres queridos, tienen como consecuencia que el individuo padezca de pensamientos, conductas o sentimientos que deriven en cuadros de ansiedad, estrés, depresión e insomnio (Tomas - Sábado, 2020).

La ansiedad es un estado emocional principalmente negativo que fenomenológicamente posee tres componentes fundamentales: la percepción de peligro inminente, una actitud de espera ante este peligro y un sentimiento de desorganización, además del sentirse indefenso ante este (Aries, 1974 p.9). Esta puede ser creada a partir de estímulos vivenciales, situaciones y ambientales que general una amenaza ante la pérdida de la existencia. La ansiedad ante la muerte formará así parte del curso de nuestras vidas, constituyendo un fenómeno complejo y multifactorial. (Sevilla-Casado y Ferré-Grau, 2013 p.1).

Aunque este fenómeno es mayormente estudiado en personas de edad avanzada, debido a la emergencia sanitaria que está afectando al mundo, ya no es un tema que este alejado de ser presentado en la población joven.

En estudios realizados por Colell et, al. (2003), Moreno y Risco (2018) y Talavera (2010), mencionan que a pesar de que los jóvenes presentan una sensación de invulnerabilidad y lejanía en relación a la muerte, pueden

<sup>1</sup> Elizabeth Itzel Arellano López es Psicóloga egresada de la Universidad Autónoma del Estado de México. ely.arello33@gmail.com

<sup>2</sup> Alejandra Moysén Chimal es profesora investigadora en la Universidad Autónoma del Estado de México.

presentar mayor miedo y ansiedad respecto al proceso de su propia muerte y la muerte ajena, esto se presenta a mayor índice cuando estos tienen menor edad. Con respecto a la situación de la pandemia esto se sigue presentando en un estudio realizado por el Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS, 2021) menciona que los jóvenes presentan mayor frecuencia en relación al miedo a morir o el fallecimiento de algún familiar a diferencia de las personas mayores, a pesar de que las probabilidades de contagio y letalidad sean bajas para personas jóvenes. (Castro, 2020)

Ante esto, se puede mencionar que ha mayor edad las experiencias, conocimiento y vivencias dan como resultado una madurez que permite a la persona establecer estrategias y herramientas de percepción y afrontamiento más eficaces ante el tema de muerte. Para Thorson y Powell (1988) esto dará como consecuencia que para las personas mayores el proceso de morir sea menos traumático.

La OMS (2017) menciona que la incidencia de mortandad en jóvenes se deriva principalmente por accidentes de tránsito, el suicidio, la violencia interpersonal, el VIH/SIDA y las enfermedades diarreicas; sin embargo, en la actualidad la enfermedad por COVID-19 se ha incluido en la lista, teniendo en cuenta que en América Latina los índices por muerte y hospitalización en jóvenes adultos se elevaron a principio de mayo del 2021. (OPS, 2021). Estos eventos negativos y la continua amenaza de la muerte propia o de algún familiar elevan el grado de ansiedad ante la muerte en los jóvenes adultos. Romero y Cruzado (2011) mencionan que “la muerte de un ser querido también se asocia con un mayor riesgo de desarrollar trastornos del estado de ánimo, ansiedad, abuso de sustancias y suicidio” (p. 24).

Es a partir de lo anteriormente mencionado y de este grado de ansiedad que se está presentando en los jóvenes debido a la pandemia actual la presente investigación tiene como propósito comparar el nivel de ansiedad ante la muerte en con respecto al sexo y edad en jóvenes de entre 18- 26 años por consecuencia del fallecimiento de algún familiar.

## Descripción del Método

### *Participantes*

Se empleó un muestreo no probabilístico intencional. Los criterios de inclusión fueron: tener una edad de entre 18 a 26 años, residir en el Estado de México (México), sufrir de la pérdida familiar no mayor a un año y que sepan leer y escribir. El estudio fue conformado por 100 participantes adultos jóvenes, en donde 62 son mujeres (21 de ellas tienen entre 18-21 años y 41 entre 22-26) y 38 hombres (12 de ellos tienen entre 18-21 años y 26 entre 22-26).

### *Instrumento*

El instrumento que se utilizó para esta investigación es la Escala de Ansiedad ante la Muerte DAS 15 (Templer, 1970), adaptada a sujetos mexicanos por Rivera-Ledesma y Montero-López Lena, 2010). Está compuesto por 15 ítems bajo opciones de respuesta tipo Likert de 4 puntos: nunca o casi nunca (1), algunas veces (2), la mayor parte del tiempo (3), todo el tiempo (4). Así, el puntaje mínimo total fue de 15 (mínima ansiedad) y el puntaje máximo total fue 60 (máxima ansiedad). La consistencia interna del instrumento, medida con el alfa de Cronbach, en una muestra indica para adultos mayores (0,86) y para estudiantes (0,83). Se obtuvieron propiedades psicométricas que la hacen recomendable para su uso en adultos mayores mexicanos. La consistencia interna del instrumento con el alfa de Cronbach fue de 0,86.

La escala evalúa Ansiedad ante la Muerte en tres factores que dependerán del tipo de muestra:

Miedo a la agonía o la enfermedad: referido al estrés y el dolor acompañado de la incapacitación, la enfermedad y la muerte. (Templer, 1970). En el caso de los adultos mayores se integra por los ítems 4, 6, 9 y 13), ( $\alpha = .63$ ) y en el caso de los estudiantes (adultos jóvenes) se evalúa los ítems 6, 11 y 13 ( $\alpha = .66$ ).

Miedo a pensar en la muerte: Preocupación por el impacto psicológico del morir y de la muerte. (Templer, 1970). En el caso de los adultos mayores se integra por los ítems 8, 12 y 15 ( $\alpha = .65$ ) y en el caso de los estudiantes (adultos jóvenes) se evalúa los ítems 3 y 7 ( $\alpha = .66$ ).

Miedo a la muerte: Ansiedad anticipatoria y reactiva ante las alteraciones físicas provocadas por la muerte (Templer, 1970). En el caso de los adultos mayores se integra por los ítems 1, 2, 3, 5, 7, 10 y 11 ( $\alpha = .83$ ) y en el caso de los estudiantes (adultos jóvenes) se evalúa los ítems 1, 2, 5, 9, 10 y 15 ( $\alpha = .80$ ).

El resultado de la calificación indica el nivel de ansiedad, siendo los posibles rangos: ansiedad normal ante la muerte hasta un puntaje de 29 y ansiedad patológica ante la muerte de 30 o más.

### *Procedimiento de obtención de datos*

Debida restricción de reuniones de personas el proceso de acercamiento y aplicación del instrumento se realizó por medios digitales.

La invitación se ejecutó por medio de las redes sociales tales para aquellas personas que deseen participar en la investigación y cumplan con los requisitos requeridos.

La aplicación se realizó a través Google formularios, se restructuro un cuestionario, el cual incluirá el consentimiento de los participantes, datos sociodemográficos y la escala de Ansiedad ante la Muerte de Templar (DAS). Este cuestionario se mantuvo abierto durante aproximadamente dos semanas para cumplir con los datos de la investigación, en el cual los participantes pudieron acceder a la liga y auto aplicárselo en una duración de tiempo promedio de 15 minutos. De igual manera se aseguró el anonimato, la confidencialidad y la participación voluntaria. Este análisis fue grupal para dar respuesta a los objetivos de investigación.

#### *Procesamiento y análisis estadístico*

El análisis estadístico se hizo a través del paquete estadístico SPSS V21, con las respuestas proporcionadas por los participantes, se comienza el procesamiento estadístico de los datos por medio de la estadística descriptiva para obtener la frecuencia y porcentaje de cada uno de los niveles de ansiedad establecidos por el instrumento, posteriormente media y desviación estándar, así como la prueba t Student para realizar comparaciones con la variable sexo y edad. Así mismo se obtuvo el tamaño del efecto y la potencia estadística, empleando el programa de G\*Power 3.1..

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

En este trabajo investigativo se comparó el nivel de ansiedad ante la muerte con respecto al sexo y edad en jóvenes de entre 18- 26 años por consecuencia del fallecimiento de algún familiar. Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de las respuestas del instrumento aplicado.

Factor	M	DE
Miedo a la muerte	11.38	3.33
Miedo a la enfermedad	5.19	1.77
Miedo a pensar en la muerte	3.28	1.21

Tabla 1. Descripción de factores relacionados a la Ansiedad ante la muerte en jóvenes adultos

En la tabla 1 se muestra que el factor miedo a la muerte obtuvo un promedio más elevado que el resto de los factores, es decir que los participantes muestran un miedo anticipado al tema de la muerte, el cual provoca alteraciones físicas.

Factor	Hombres (n= 38 )		Mujeres (n= 67)		t	p	d	(1-B)
	M	DE	M	DE				
Miedo a la muerte	10.10	1.98	12.16	3.74	3.58	.001	.59	.38
Miedo a la enfermedad	4.68	1.25	5.50	1.97	2.53	.013	.49	.55
Miedo a pensar en la muerte	2.89	1.034	3.51	1.25	2.57	.012	.54	.53

Tabla 2. Comparación de miedo a la muerte entre hombres y mujeres

En la Tabla 2 se muestran los resultados obtenidos de la comparación por sexo. Se encontró que existe una diferencia significativa entre hombres y mujeres en los tres factores, siendo las mujeres quienes obtuvieron la media más alta. Con respecto a la potencia estadística se observa que hay un efecto del sexo en los factores de miedo a la muerte, es decir, el hecho de ser mujer tiene un efecto en presentar más ansiedad. Sin embargo, estos resultados no se pueden generalizar, son válidos únicamente para los participantes de esta investigación.

Factor	18-21 años (n=28)		22-26 años (n= 57 )		t	p	d	(1-B)
	M	DE	M	DE				
Miedo a la muerte	10.09	2.48	12.01	3.53	2.24	.028	.63	.56
Miedo a la enfermedad	4.63	1.39	5.46	1.89	2.78	.007	.50	.55
Miedo a pensar en la muerte	2.81	1.04	3.50	1.22	2.81	.006	.61	.54

Tabla 3. Comparación de miedo a la muerte entre jóvenes adultos 18 a 21 años y 22 a 26 años

En la Tabla 3 se muestran los resultados de la comparación de la ansiedad ante la muerte según la edad. Se observa que existe una diferencia significativa en los tres factores tenido el promedio más ante la edad de entre 22 a 26 años, es decir los participantes mayores de esta investigación presentan un mayor miedo, estrés y preocupación en relación a la muerte lo que provoca un malestar físico y psicológico (impacto emocional). Con respecto al efecto de edad en el miedo a la muerte se observa que el efecto es medio, es decir, que el estar entre 22 a 26 años produce una mayor ansiedad ante la muerte. Los resultados que se obtuvieron son válidos únicamente para esta población, no se pueden generalizar a otras poblaciones.

### Conclusiones

Los resultados demuestran que los jóvenes adultos presentan niveles adecuados de ansiedad ante la muerte por consecuencia del fallecimiento de algún familiar, por lo cual no se encuentran patologías relacionadas, no obstante, las mujeres de esta muestra presentaron mayores niveles de ansiedad ante la muerte, al igual que la muestra que compone el rango de edad de 22 a 26 años en diferencia a aquellos que se encuentran entre los 18 a 21 años, esto podría deberse a que existe una mayor cercanía y percepción a la muerte (Uribe- Rodríguez, et al., 2008)

Es indispensable mencionar que se observa que el hecho de ser mujer y encontrarse en el rango de edad de 22 a 26 años puede ser un factor que encamine a la ansiedad ante la muerte, aun así, es importante mencionar que los resultados encontrados no se pueden generalizar en otras poblaciones.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en realizar investigaciones cuando el periodo de la pandemia COVID no sea una variable que tenga una influencia mayor. Así mismo, se considera necesaria la inclusión de temas relacionados con la muerte y sus procesos relacionados, desde el punto de vista psicológico, en las diferentes áreas sociales, con el propósito de que los jóvenes sean capaces de obtener información y estrategias de afrontamiento óptimos

### Referencias

- Aries, P. (1974) en Montúfar, R. y Fierro, S. (2011). Influencia de las creencias religiosas en la ansiedad ante la muerte en los médicos del Hospital Quito n° 1 de la Policía Nacional en el mes de noviembre -diciembre de 2010. (Tesis de doctoral, Pontificia Universidad Católica del Ecuador). Archivo Digital. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/4346>.
- Balluerka, N.; Gómez, J.; Hidalgo, M.; Gorostiaga, A.; Espada, J.; Padilla, J. y Santed, Miguel. (2020). Las consecuencias psicológicas de la COVID-19 y el confinamiento. Servicio de Publicaciones de la Universidad del País Vasco
- Castro, C. (2020, marzo 4): Los jóvenes tienen más miedo a morir por Covid que los mayores, según el CIS. El independiente. Dirección de internet: <https://www.elindependiente.com/vida-sana/salud/2021/03/04/los-jovenes-tienen-mas-miedo-a-morir-por-covid-que-los-mayores-segun-el-cis/>
- Colell, Limonero y Otero (2003) en Moreno, C. (2019). Actitud ante la muerte y conductas de riesgo en alumnos de una universidad pública en el Estado de México. *Revistas Científicas de América Latina y el Caribe*. 22 (1). [https://doi.org/10.26439/persona2019.n022\(1\).4083](https://doi.org/10.26439/persona2019.n022(1).4083)
- Grau, J; Llantá, C; Massip, C; Chacón, M; Reyes, C; Infante, O; Romero, T; Barroso, I. y Morales, D. (2008). Ansiedad y actitudes ante la muerte: revisión y caracterización en un grupo heterogéneo de profesionales que se capacita en cuidados paliativos. *Pensamiento Psicológico*. 4 (10), 27-58. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2792657>
- Larrotta-Castillo, R.; Méndez-Ferreira, A.; Mora-Jaimes, C.; Córdoba-Castañeda, M. y Duque- Moreno, J. (2020). Perdida, duelo y salud mental en tiempos de pandemia. *Revista de la Universidad Industrial de Santander*. 52 (2), 179-180.

Molina, R. (2017). Análisis del miedo y la ansiedad ante la muerte en estudiantes del Grado en Enfermería. (Tesis doctoral, Universidad de Jaén). Archivo digital. <http://ruja.ujaen.es/jspui/bitstream/10953/916/3/9788491591375.pdf>

Moreno, M. y Risco, A. (2018). Diferencias en ansiedad y depresión ante la muerte según edad y sexo en una muestra de universitarios españoles. CAURIENSIA. 13 259-276. DOI: n <https://doi.org/10.17398/2340-4256.13.259>

Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2021, 5 de mayo). Hospitalizaciones y muertes por COVID-19 de adultos jóvenes se disparan en las Américas. <https://www.paho.org/es/noticias/5-5-2021-hospitalizaciones-muertes-por-covid-19-adultos-jovenes-se-disparan-Américas>

Rivera-Ledesma, A. y Montero-López, M. (2010). Propiedades psicométricas de la Escala de Ansiedad ante la Muerte de Templer en sujetos mexicanos. Revista diversitas: Perspectivas en Psicología. 6(1), 135-140.

Romero, V. y Cruzado, J. (2011). Duelo, Ansiedad y Depresión en familiares de pacientes en una unidad de cuidados paliativos a los dos meses de la pérdida. PSICOONCOLOGÍA. 13 (1) 23- 37. DOI: 10.5209/rev\_PSIC.2016.v13.n1.52485

Sevilla-Casado, M y Ferré-Grau, C. (2013). Ansiedad ante la muerte en enfermeras de Atención Sociosanitaria: Datos y Significados. Gerokomos. 24 (3), 109-114. <http://dx.doi.org/10.4321/S1134-928X2013000300003>

Talavera, C. (2010): Actitudes ante la muerte en estudiantes universitarios. Un estudio comparativo. (Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid). Archivo digital. <http://hdl.handle.net/10486/5574>

Templer (1970), citado por Bravo, B. y León, K. (2019). Validez y Confiabilidad de la Escala de Ansiedad ante la Muerte en Bomberos Voluntarios de la Región La Libertad. (Tesis pregrado, Universidad Cesar Vallejo. Archivo Digital. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/37474/bravo\\_cb.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/37474/bravo_cb.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Tomas- sábado (2020). Miedo y ansiedad ante la muerte en el contexto de la pandemia de la COVID-19. Revista de enfermería y salud mental, (16). 26-30.

Thorson y Powell (1988) en Tomas-Sábado, J. (2016). Miedo y ansiedad ante la muerte: Aproximación conceptual, factores relacionados e instrumentos de evaluación. Editorial Herder.

Uribe-Rodríguez, A; Valderrama, L. y López, S. (2008): Actitud y miedo ante la muerte en adultos mayores. Pensamiento Psicológico. 8 (3). 109-120.

### Notas Biográficas

La Psicol. **Elizabeth Itzel Arellano López**. Psicóloga egresada de la Universidad Autónoma del Estado de México. Presento la investigación Acoso Laboral en el Sector Educativo de México en el Congreso Iberoamericano sobre Acoso laboral e Institucional

La Dr. **Alejandra Moysen Chimal** es profesora investigadora en la Universidad Autónoma del Estado de México.

# Incongruencias del Sistema Actual de Etiquetado de Alimentos y Bebidas no Alcohólicas Preenvasados, con el Derecho a la Alimentación en México

Dr. Rodrigo Amaury Arévalo Contreras<sup>1</sup>, Dra. Alma Galindo Carbajal<sup>2</sup>,  
Dra. Matilde Gómez Méndez<sup>3</sup> y Dr. Marco Antonio Villeda Esquivel<sup>4</sup>

**Resumen**— Este trabajo de investigación parte del estudio del marco de referencia actual del derecho a la alimentación, abordando los aspectos teóricos, legales e internacionales. Se describen cifras derivadas de organismos nacionales e internacionales en materia de pobreza, hambre, desnutrición, sobrepeso y obesidad, los cuales ayudan a caracterizar el problema. Se realiza un análisis de la Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010 Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados, para identificar sus aciertos y desaciertos, que conllevan a las incongruencias o incompatibilidades con el contenido del párrafo 3º del artículo 4º constitucional. Se presentan las conclusiones derivadas de este trabajo, obtenidas a través de la implementación de diversos métodos y técnicas de investigación. Finalmente se formula una propuesta objetiva y viable de mejora al actual sistema de etiquetado frontal de alimentos y bebidas, como estrategia que ayude de manera eficaz a garantizar este derecho humano.

**Palabras clave**—Derechos humanos, Derecho a la alimentación, sistema de etiquetado frontal, nutrición, información.

## Introducción

Los avances derivados del reconocimiento en los tratados internacionales y en los textos constitucionales del derecho humano a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad, son indudables, sumándose a ello la reciente modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010. Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados, aprobada el 27 de Marzo de 2020, con la innovación de imponer a través de sus diversas disposiciones a la industria alimenticia, algunos deberes en materia de proporcionar información sobre los alimentos y bebidas que producen, distribuyen o comercializan, de manera más clara y amplia en el sistema de etiquetado sobre los nutrientes y sobre el exceso de calorías, azúcares, grasas saturadas, grasas trans y sodio, y entre otras obligaciones la de incluir la leyenda de “contiene endulcorantes o cafeína, no recomendado en niños”, así como la de no incluir en la etiqueta personajes infantiles, animaciones, dibujos animados, celebridades, deportistas o mascotas, elementos interactivos, tales como, juegos visual – espaciales o descargas digitales, que, estando dirigidos a niños, inciten, promueven o fomenten el consumo, compra o elección de productos con exceso de nutrientes críticos o con edulcorantes; lo anterior a toda luz, diseñado con la finalidad de prevenir la desnutrición, el sobrepeso, la obesidad y demás enfermedades conexas de los consumidores. Medidas que sin duda alguna representan un avance en la materia, pero es evidente y preocupante que pese a sus nobles intenciones, la información proporcionada a los consumidores mediante esta estrategia no es suficiente, comprensible, clara, ni eficaz; ya que difícilmente una persona sin conocimientos técnicos o sin capacitación en materia de nutrición, puede en la práctica realizar un ejercicio de cálculo de las calorías, azúcares, grasas y sodio para determinar ¿Qué y cuánto? es benéfico o perjudicial para su salud. Si resulta complicado comprender siquiera en qué consisten los términos técnicos utilizados en las etiquetas nutricionales, con mayor razón es más difícil entender y decidir ¿Qué, Cuándo y hasta que cantidades? son necesarios para nuestro organismo y cuando se convierten en un peligro para el mismo, así como las consecuencias que tienen en la salud de las personas y las enfermedades que provoca su consumo reiterado. Se realiza un estudio del marco teórico conceptual y legal del derecho a la alimentación en México. Se presentan los números acerca de la desnutrición, sobrepeso y obesidad en el contexto actual en México. Se identifica la problemática que partiendo de las disposiciones de la norma en cita, establece las incongruencias con la realidad social y sanitaria de la industria alimenticia en nuestro país, se arriba a la conclusión de que las características de nutritiva, suficiente y de calidad que debe de detentar la alimentación en México, no se cumplen. Finalmente se formula una propuesta objetiva y viable para mejorar el actual sistema de etiquetado frontal en alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados en el país.

## El derecho a la alimentación

El derecho a la alimentación es un deber del de los Estados, ya que derivado de los instrumentos internacionales, textos constitucionales y demás normas federales y locales, existe la obligación estatal de respetar el acceso de las

<sup>1</sup> Profesor de Tiempo Completo en la Licenciatura en Derecho, en el Centro Universitario UAEM Ecatepec, Estado de México. [raarevaloc@uaemex.mx](mailto:raarevaloc@uaemex.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Profesora de Tiempo Completo en la Licenciatura en Derecho, en el Centro Universitario UAEM Ecatepec, Estado de México.

<sup>3</sup> Profesora de Tiempo Completo en la Licenciatura en Derecho, en el Centro Universitario UAEM Ecatepec, Estado de México.

<sup>4</sup> Profesor de Tiempo Completo en la Licenciatura en Derecho, en el Centro Universitario UAEM Ecatepec, Estado de México.

personas a los alimentos y los medios para obtenerlos, proteger el ejercicio de este derecho de las personas contra violaciones de terceras personas, y cumplir este derecho facilitando y suministrando el acceso de las personas a los recursos y a los medios de asegurar su medio de vida y su salud alimentaria. Dichas obligaciones se pueden resumir en el deber que le compete al Estado de lograr garantizar la existencia de una producción de alimentos suficiente y de calidad, así como su fácil acceso, suministro y defensa. De acuerdo con la Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos (2015) “el derecho a la alimentación adecuada se ejerce cuando todo hombre, mujer o niño, ya sea sólo o en común con otros, tiene acceso físico y económico en todo momento, a la alimentación adecuada o a medios para obtenerla”. Es decir, el derecho a la alimentación es un derecho humano vinculado a la dignidad humana, previsto y reconocido en el derecho internacional, también es un derecho fundamental al estar incorporado al texto constitucional de nuestro país. Derivado de ello, este derecho permite que todas las personas tengan acceso a una alimentación adecuada en calidad y cantidad. Dos características que deben tener los alimentos son disponibilidad: deben de poder obtenerse de recursos naturales o en mercados y comercios, y accesibilidad: deben de estar al alcance de las personas desde el punto de vista económico. Un concepto según Roccatti (2015) que se encuentra relacionado a lo anterior, es la seguridad alimentaria, la cual surge cuando todas las personas tienen en todo momento el acceso físico, social y económico a alimentos suficientes inocuos y nutritivos que satisfagan sus necesidades y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y sana. Finalmente señala la autora, que algo que puede ayudar a combatir la desnutrición es la soberanía alimentaria, entendida esta como un “concepto emergente en cuya virtud las personas definen su propio alimento y su propio modelo de producción de alimentos (como agricultura y pesca), determinan el grado en que quieren bastarse por sí mismo y proteger la producción interna de alimentos, así como regular el comercio a fin de lograr los objetivos del desarrollo sostenible.” El derecho a la alimentación según la Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos (2015) se encuentra relacionado irremediablemente con otros derechos humanos al ser causa o consecuencia de ellos, mismos que se enlistan a continuación:

- Derecho a la salud
- Derecho a la vida
- Derecho al agua
- Derecho a la vivienda digna
- Derecho a la educación
- Derecho al trabajo y a la seguridad social
- Derecho a la información

Se concluye esta parte con un par de ejemplos, el derecho a la salud es en gran parte resultado o consecuencia de una adecuada alimentación, y esta última a su vez se garantiza a través del derecho al trabajo, ya que con las ganancias de éste se pueden adquirir los alimentos necesarios, que en caso de ser nutritivos y suficientes, garantizan el derecho a la salud.

Existen algunos factores a considerar que señala Roccatti (2015) en relación a la posibilidad de llevar a cabo estas obligaciones estatales en México de respetar, proteger y cumplir el derecho a la alimentación y son:

- La disminución en la tasa de mortalidad infantil de 17 a 3 niños por cada año (de 2005 a 2050).
- El incremento de la esperanza de vida de 74.6 años a 81.9 años (de 2005 a 2050).
- La disminución en la tasa de natalidad a 2.08 hijos en promedio por mujer (para el 2030).
- La tasa de migrantes en el ámbito internacional, en virtud de que existe un indicador de que los mexicanos migrantes mayores de 60 años, regresan a pasar los últimos años de su vida en su país de origen.

Las Principales problemáticas mundiales frente al derecho a la alimentación que señala la autora en cita son:

- *Producción insuficiente:* De acuerdo a la FAO, en el mundo se producen suficientes alimentos para destinarlos a la población mundial. El problema es que en diversas regiones del planeta se producen alimentos en escala insuficiente para su población, se produce mucho en algunas zonas y en otras escasamente.
- *Abasto:* En algunas zonas del planeta no existe una adecuada cadena de distribución o suministro que hagan accesibles los alimentos a quienes los necesitan.
- *Accesibilidad:* Es la ausente o deficiente capacidad de acceder o adquirir los alimentos mediante un precio razonable, el alimento debe de ser susceptible de producirse, distribuirse y adquirirse de manera adecuada.
- *Calidad:* Los alimentos que se producen deben de ser sanos inocuos y de calidad. En algunos lugares, una considerable parte de la población sólo tiene acceso a alimentos de deficiente calidad, principalmente por razones de escasos recursos económicos o por falta de una clara y comprensible información.



### **Marco legal del derecho a la alimentación**

Existen documentos internacionales que reconocen el derecho a la alimentación, en los cuales el Estado mexicano es parte: La Declaración Universal de los Derechos Humanos (1948), art. 25, El Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (1966) Art. 11, Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales “Protocolo de San Salvador” (1988), art. 12. Documentos que sirven de fundamento a este derecho. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) es el organismo internacional especializado de la ONU, encargado de la alimentación y la agricultura, promoviendo estrategias dirigidas a aumentar los niveles de nutrición, mejorar la producción agrícola y mejorar las condiciones de vida de todas las personas. Dichas estrategias han permeado la legislación de los Estados, entre ellos México, de tal manera se incorporó el derecho a la alimentación desde el 13 de Octubre de 2011 al párrafo tercero del artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (2021), mismo que dispone que “Toda persona tiene derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad. El Estado lo garantizará”. Estableciendo así un deber al Estado de asegurarlos a toda la población: adultos, niños, indígenas, migrantes, etc. Además de que dichos alimentos según el texto constitucional deben de ser nutritivos al contener los nutrientes y propiedades necesarios para el desarrollo adecuado de la salud de las personas, deben de ser suficientes para todas las personas sin distinción alguna y de calidad al procurar que cuenten con las cualidades aceptables para el consumo humano en el aspecto sensorial, higiénico y químico, que estén libres de contaminantes o sustancias tóxicas o perjudiciales para la salud. Es claro que el texto constitucional y los tratados internacionales le dan ese carácter de derecho humano, tal y como lo señala Carbonell (2012) “A partir de la entrada en vigor de la citada reforma podemos afirmar sin género alguno de duda que el derecho a la alimentación es un derecho fundamental, pues no solamente figura ya en nuestra carta magna, sino que también ha sido reconocido en varios tratados y documentos internacionales de derechos humanos”. La constitución también prevé en sus artículos 1º, 2º, 25º, 26º, y 27º, disposiciones relacionadas con el derecho a la alimentación, tales como protección alimentaria de los pueblos indígenas, la rectoría económica del Estado, la planeación democrática (incluyendo la materia alimentaria) y el aseguramiento del abasto suficiente y oportuno de los alimentos básicos. Pese a los anteriores esfuerzos y reconocimiento constitucional, existe en nuestro país una seria crisis alimentaria, al no haber logrado al día de hoy garantizar dicho derecho, de haberlo logrado, no tendríamos los problemas actuales de pobreza, hambre, desnutrición, sobrepeso y obesidad, caracterizados con los números que se citan en el siguiente apartado.

### **Números sobre alimentación, sobrepeso y obesidad**

Algunos números que nos abren el panorama sobre la alimentación en el mundo son los que se presentan a continuación: Según la Organización de las Naciones Unidas ONU (2021) actualmente hay más de 690 millones de personas en el mundo que pasan hambre. La mayor parte de ellas (381 millones) se encuentran en Asia. Más de 250 millones viven en África, donde el número de personas subalimentadas está aumentando más rápido que en cualquier otra región del mundo. En 2019 una de cada 10 personas en el mundo, se vieron expuestas a niveles graves de inseguridad alimentaria. Cerca de 1,000 millones de personas en el mundo padecen desnutrición independientemente de que tengan o no acceso a la comida o alimentos. Más de 2,000 millones de personas carecen de acceso a las vitaminas y minerales esenciales en su alimentación, es decir, no tienen una alimentación de calidad. Cada año 6 millones de niños mueren en el mundo por causa de malnutrición y enfermedades conexas derivadas de ello. La gran mayoría de las personas que padecen malnutrición son mujeres y niñas que habitan en zonas rurales. Menciona Roccatti (2015) que en América latina a pesar que se produce el triple de la cantidad de alimentos que se consumen hay: 209 millones de pobres y 54 millones de ellos padecen desnutrición.

De acuerdo a los datos derivados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT (2018) de la Secretaría de Salud, del año 2012 al 2018, la población adulta mexicana mayor a 20 años que padece de sobrepeso y obesidad aumentó en 4 puntos porcentuales (de 71.3 a 75.2%) lo que implica que 3 de cada 4 personas adultas en nuestro país sufren de este padecimiento. Dávila (2015) señala que “El sobrepeso y la obesidad, incrementan significativamente el riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles, la mortalidad prematura y el costo social de la salud. Se estima que 90 % de los casos de diabetes mellitus tipo 2 se atribuyen al sobrepeso y la obesidad. México ocupa el segundo lugar de prevalencia mundial de obesidad en la población adulta, la cual es diez veces mayor que la de países como Japón y Corea. Respecto a la población infantil, México ocupa el 4º lugar de prevalencia mundial de obesidad, superado por Grecia, Estados Unidos e Italia. En nuestro país, más del 70 % de la población adulta tiene exceso de peso. La prevalencia de sobrepeso es más alta en hombres que en mujeres, mientras que la prevalencia de obesidad es mayor en las mujeres que en los hombres”, datos que ilustran y además resultan un tanto alarmantes. Siguiendo con los datos aportados por la ya citada ENSANUT (2018) en el mismo periodo que abarca del año 2012 al 2018, las personas que viven con diabetes pasaron del 9.2% al 10.3% representando 8.6 millones de personas con esta

enfermedad. La encuesta también proporciona la información de que “el 64.6% de los niños entre 5 y 11 años consume botanas, dulces y postres y el 35.4% de personas de 20 años o más consumen estos productos cotidianamente; asimismo, el consumo de bebidas endulzadas es de 85.7% para estos mismos grupos de edad, lo que incrementa la ingesta de calorías, sodio, azúcares y grasas saturadas en la dieta”. El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia UNICEF (2021) establece que la mala alimentación en los niños y adolescentes en México se traduce en una malnutrición que puede impactar negativamente el resto de sus vidas con problemas de peso y tallas y del sistema inmunológico, además de desarrollar sobrepeso y obesidad que favorecen el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, circulatorios, renales y diabetes; padecimientos que afectan directamente la calidad y esperanza de vida. El citado organismo establece que en México 1 de cada 20 niñas y niños menores de 5 años y 1 de cada 3 entre los 6 y 19 años padece sobrepeso u obesidad, en mayor grado en zonas del norte y urbanas, colocándonos en los primeros lugares en obesidad infantil a nivel mundial y 1 de cada 8 niñas y niños menores de 5 años padece desnutrición crónica, siendo más frecuente en los estados del sur y en las comunidades rurales e indígenas.

### **El problema de la alimentación y su deficiente información en México**

De acuerdo a los anteriores números y fundamentos teóricos, legales e internacionales, el Estado mexicano aprobó una reforma el 27 de Marzo de 2020 que modificó a la *Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010 Especificaciones generales al etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-información comercial y sanitaria*, misma que detenta un amplio conjunto de discusiones y aprobaciones por parte de las autoridades sanitarias de nuestro país y que representa un gran avance en materia de protección al consumidor, derecho a la información y al derecho a la alimentación, al establecer la obligación comercial y sanitaria a las empresas que producen o comercializan alimentos y bebidas no alcohólicas de incorporar la información nutrimental complementaria en las etiquetas o sellos frontales, tales como: exceso de calorías, exceso de azúcares, exceso de grasas saturadas, exceso de grasas trans y exceso de sodio. La anterior información se debe de colocar sobre octágonos, en letras blancas con fondo negro, con medidas diversas dependiendo del tamaño del envase, siempre en idioma español, sin perjuicio de que se pueda agregar otro idioma adicional. Pueden utilizarse declaraciones de propiedades que destaquen la ausencia o no adición de determinadas sustancias a los alimentos, siempre que no sean engañosas (por ejemplo “SIN GLUTEN”). En la información nutrimental se debe de incluir el contenido neto, los ingredientes, la cantidad por porción de calorías, proteínas, grasas totales saturadas y trans, colesterol, hidratos de carbono, azúcares y azúcares añadidos, así como cantidad de sodio. En los alimentos que así proceda, se deberá colocar una leyenda que declare: “Contiene cafeína, evitar en niños” o “Contiene endulcorantes-no recomendable en niños”. De igual modo, impone el deber de no incluir en la etiqueta personajes infantiles, animaciones, dibujos animados, celebridades, deportistas o mascotas, elementos interactivos, tales como, juegos visual – espaciales o descargas digitales, que, estando dirigidos a niños, inciten, promueven o fomenten el consumo, compra o elección de productos con exceso de nutrimentos críticos o con edulcorantes; lo anterior a toda luz, diseñado con la finalidad de prevenir la desnutrición, el sobrepeso, la obesidad y demás enfermedades conexas de los consumidores. El sistema de etiquetado frontal se implementará a través de las siguientes fases:

PRIMERA FASE: Del 1º de Octubre de 2020 al 30 de Septiembre de 2023.

SEGUNDA FASE: Del 1 de Octubre de 2023 al 1 de Septiembre de 2025.

TERCERA FASE: A partir del 1 de Octubre de 2025.

En cada una de estas tres etapas, el cálculo y evaluación de la información nutrimental complementaria se realizará de acuerdo a los nutrimentos críticos añadidos (azúcares, grasas y sodio), además de que paulatinamente se irá reduciendo la cantidad máxima permitida de éstos por envase (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios COFEPRIS, 2020).

El problema que se suscita en relación al cumplimiento del derecho a la alimentación en México se concreta en un claro y grave problema de salud pública: el sobrepeso y la obesidad de la gran mayoría de la población mexicana, especial y preocupantemente la de las niñas, niños y adolescentes constituye en parte el objeto de estudio de la presente investigación. Ya que aún con la citada modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, derivada de las recomendaciones de la UNICEF (tal y como más adelante se explicará), que impone el deber a la industria alimenticia en México, de proporcionar la información nutricional clara y suficiente en las etiquetas de sus productos alimenticios, con la intención de combatir la obesidad en la población nacional mediante una toma de decisiones bien informadas por parte de los consumidores adultos y niños al elegir alimentos y bebidas preenvasadas. Es evidente y preocupante que pese a estas nobles intenciones, la información proporcionada a los consumidores mediante esta estrategia no es suficiente, comprensible, clara ni eficaz; ya que difícilmente una persona sin conocimientos técnicos en nutrición puede en la práctica realizar un ejercicio de cálculo de las calorías, azúcares, grasas y sodio para determinar ¿Qué y cuánto? es benéfico o perjudicial para su salud. Explicado de manera más

simple: si resulta complicado comprender siquiera los términos técnicos y cantidades utilizados en las etiquetas nutricionales, con mayoría de razón es más difícil entender y decidir ¿Qué, Cuándo y hasta que cantidades? son necesarios estos nutrientes para nuestro organismo y cuando se vuelven un peligro para él, así como las consecuencias que tienen en la salud de las personas y las enfermedades que provoca o desencadena su consumo reiterado.

### **Sistema de etiquetado frontal en alimentos y bebidas con contenido explícito: una posible solución**

Ante el contexto actual explicado con anterioridad en México y en el mundo, la UNICEF (2021) para atender y prevenir la desnutrición propone como parte de la solución:

“El fomento a la innovación para la prevención del sobrepeso y obesidad mediante tecnología móvil que informa a padres y cuidadores sobre hábitos saludables y buena nutrición de niños y niñas.

Evaluación e identificación de mejoras al Servicio de Alimentación Escolar del Programa de Escuelas de Tiempo Completo”. Estrategias que sin lugar a dudas, se perciben como medidas positivas que valdrá la pena diseñar e implementar en la práctica a través de las TIC’s. Dicho organismo además recomienda desarrollar e implementar políticas públicas para atender la malnutrición en todas sus formas, por medio de las siguientes medidas:

- “Fortalecer las capacidades del sistema de salud para detectar, diagnosticar y controlar la malnutrición.
- Promover la lactancia y fortalecer el monitoreo y control de los productos sucedáneos de la leche materna.
- Adoptar un etiquetado frontal de alimentos y bebidas que sea claro y comprensible por los consumidores, incluyendo niños, niñas y adolescentes.
- Promover entornos escolares saludables, libres de publicidad dirigida a niños y niñas.
- Impulsar la actividad física y reducir los hábitos sedentarios en niños y niñas.”

Es indudable que el Estado mexicano ha puesto en práctica la tercera de las anteriores medidas, pero con algunos desaciertos que se quedan cortos en su alcance y fines, por ello como propuesta derivada de la presente investigación, se sugiere que adicionalmente a las etiquetas, declaración nutrimental (azúcares, calorías, proteínas, vitaminas, grasas saturadas y trans, colesterol, fibra, sodio, etc.), ingredientes, información nutrimental complementaria (elementos añadidos) y etiquetado y sellos en la parte frontal (octágonos negros que señalan el exceso de calorías, azúcares, grasas saturadas, grasas trans, y sodio), incorporar un sello o etiqueta que contenga una leyenda con contenido o advertencias claras y explícitas sobre los riesgos y consecuencias que se pueden suscitar en la salud humana por el consumo de esos alimentos o bebidas, tal y como actualmente se incorporan en las envolturas de las cajetillas de cigarrillos en donde se muestran imágenes sobre gente enferma de Enfisema pulmonar, cáncer, diabetes, gangrena en pies, enfermedades o cáncer en la boca, personas entubadas o con oxígeno, pulmones enfermos, extirpación de pulmones, fetos y bebés enfermos o muertos, y personas adultas muertas (con su debida medida, sensatez, mesura, pertinencia y grado de explicitud en alimentos y bebidas dirigidas al consumo de niños y adolescentes), así como advertencias o afirmaciones sobre los efectos negativos que se producen por el consumo de tabaco, por ejemplo: “El cigarro causa del 80 al 90% de los casos de EPOC”, “Contiene alquitrán, partícula tóxica causante de cáncer”, “El consumo de tabaco produce infartos”, “El consumo de tabaco aumenta hasta el 22 veces el riesgo de desarrollar cáncer de pulmón”, “Las personas que consumen tabaco tiene de 30% a 40% más probabilidades de padecer diabetes tipo 2 que aquellas que no lo consumen”, “Los niños expuestos a humo de tabaco sufren disminución en su función pulmonar, aumentando el riesgo de padecer enfermedades respiratorias graves” y “Fumar causa impotencia sexual”, entre otras advertencias y enunciados afirmativos de fatalidad, ya que tan grave es el cáncer y demás enfermedades provocadas por fumar tabaco, como la diabetes y los problemas cardiovasculares derivados del exceso en el consumo de alimentos altos en azúcar, grasas, harinas y sodio. Cabe aclarar que no se pretender homologar la naturaleza de tabaco y alimentos y bebidas preenvasadas, lo que se pretende es retomar las advertencias e información -tal vez fatalista y cruda, pero clara y accesible- del sistema de etiquetado de los primeros y aplicarlo en los envases de los segundos, concretándolo por mencionar algunos ejemplos hipotéticos con las siguientes advertencias o enunciados incorporados en las etiquetas de un determinado alimento o bebida: “El consumo de este alimento/bebida puede ser causa de diabetes”, “Consumir este alimento/bebida puede contribuir a desarrollar sobrepeso u obesidad, causantes de enfermedades cardiovasculares”, “El consumo de este alimento puede provocar cáncer de colon” o “Consumir este alimento o bebida puede elevar el colesterol, causante de infartos”.

Sólo a través de estas advertencias o enunciados explícitos, podríamos hablar de un verdadero acceso a la información clara, completa y accesible, que facilite la comprensión de las posibles consecuencias en la salud por el consumo de determinados alimentos y bebidas, a diferencia de un simple sello con el texto “exceso de calorías”, “exceso de azúcares”, “exceso en grasas saturadas”, “exceso en grasas trans”, o “exceso en sodio”, advertencias que por sí

mismas no dicen lo suficiente, para comprender en realidad las consecuencias que provocan en la salud de las personas. Esta propuesta deberá en su caso incorporarse en la misma Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, como una modificación adicional.

### Descripción del Método

Se realizó un estudio con enfoque mixto, ya que se analizaron cifras oficiales relacionadas con el objeto de estudio, en relación a éste también se analizaron cualidades como lo son sus causas, consecuencias y su regulación jurídica. Enfocándose la presente investigación en el derecho humano a la alimentación, en su sistema de etiquetado frontal, en sus aciertos y en sus incongruencias con los deberes del Estado de respetar, proteger y cumplir con este derecho. Se implementaron los métodos deductivo, analítico y la síntesis. La recolección de información se llevó a cabo a través de técnicas de investigación documental como la bibliográfica, video gráfica, legislativa, internacional, cibergáfica y estadística.

### Comentarios Finales

La alimentación nutritiva, suficiente y de calidad es un derecho humano previsto en el marco jurídico internacional y nacional, su reconocimiento impone deberes inexcusables a los Estados de respetarlo, protegerlo y cumplirlo. Ante las innovaciones que trajo consigo la Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010 Especificaciones generales al etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-información comercial y sanitaria, se vislumbran grandes avances y aciertos en la materia, pero se evidencian sus omisiones e incongruencias del sistema de etiquetado en México para lograr garantizar el derecho en cuestión, por ello poner a discusión los temas de la alimentación, sobrepeso, obesidad y demás enfermedades conexas, puede ayudar a descubrir críticas constructivas, mejoras y aportaciones, que a manera de propuestas claras, objetivas y viables, puedan constituirse como una forma de solución al problema.

### Referencias

- Carbonell, M. (2012) *¿Qué significa el derecho a la alimentación?* Boletín de derecho comparado, versión On-line ISSN 2448-4873 versión impresa ISSN 0041-8633. Bol. Mex. Der. Comp. vol.45 no.135 Ciudad de México sep./dic. 2012. Consultado el 3 de Agosto del 2021. Dirección de internet: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0041-86332012000300005&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0041-86332012000300005&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) de la Secretaría de Salud (2020) *Manual de modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010. Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados.* Consultado el 13 de Agosto del 2021. Dirección de internet: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/653733/MANUAL\\_NOM051\\_v16.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/653733/MANUAL_NOM051_v16.pdf)
- Dávila-Torres, J. (2015) *Panorama de la Obesidad en México.* Revista Médica del Seguro Social. 2015: 53 (2):240-9. Consultado el 23 de Septiembre del 2021. Dirección de internet: [http://revistamedica.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista\\_medica/article/viewFile/21/54](http://revistamedica.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista_medica/article/viewFile/21/54)
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia UNICEF (2021) Consultado el 30 de Septiembre del 2021. Dirección de internet: <https://www.unicef.org/mexico/salud-y-nutrici%C3%B3n>
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (2021) Diario Oficial de la Federación
- Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010 Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-Información comercial y sanitaria (2020) Diario Oficial de la Federación. Consultado el 13 de Agosto del 2021. Dirección de internet: [https://www.dof.gob.mx/2020/SEECO/NOM\\_051.pdf](https://www.dof.gob.mx/2020/SEECO/NOM_051.pdf)
- Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos (2015) El derecho a la Alimentación Adecuada. Consultado el 27 de Septiembre del 2021. Dirección de internet: <https://www.ohchr.org/Documents/Publications/FactSheet34sp.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas (2021) Alimentación. Consultado el 21 de Septiembre del 2021. Dirección de internet: <https://www.un.org/es/global-issues/food>
- Roccatti, M. (2015) El derecho humano a la alimentación en el sistema jurídico mexicano. Seminario: Derecho humano a la alimentación en México. Mesa 1. Consultado el 21 de Septiembre del 2021. Dirección de internet: <https://video.juridicas.unam.mx/vidioteca/eventos/851/1.mp4>
- Secretaría de Salud (2018) Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT. Consultado el 27 de Septiembre del 2021. Dirección de internet: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut100k2018/index.php>

## Sujetos Obligados a Otorgarse Alimentos

M.D. Isaura Argüelles Azuara;<sup>1</sup> M.D. Guillermo Canales Bautista<sup>2</sup>; Mtra. Laura Ethel Pérez Ramírez<sup>3</sup>; E.T.E. Elizabeth Hernández Garnica<sup>4</sup>; Dra. Ruperta Argüelles Azuara<sup>5</sup>; Mtra. Virginia Argüelles Pascual<sup>6</sup>

**Abstract:** The legislation for the State of Hidalgo contemplates the assumption in which the obligation to provide maintenance falls on two or more people, in which case, the most viable method and way to guarantee compliance with the maintenance obligation to the obligee would have to be observed. , in case of urgent need and due to special circumstances, the judge may oblige one of them to provide them provisionally, without prejudice to their right to claim the corresponding part from the other obligated parties, therefore it is important to analyze the order of priority established by the Law to comply with the obligation to grant maintenance in a preferential order and thereby safeguard the interests and integrity of the obligee.

Within the world of Law, various people are recognized with the obligation to provide food, due to its importance food is one of the most basic needs in the development of people, therefore the law recognizes the expansion of the food obligation.

**Keywords:** obligation, maintenance, order of priority, creditor, debtor

**Resumen:** La legislación para el Estado de Hidalgo contempla el supuesto en el que la obligación de dar alimentos recae sobre dos o más personas, en cuyo caso, tendría que observarse el método y el modo más viable para garantizar el cumplimiento de la obligación alimentaria al acreedor alimentista, en caso de urgente necesidad y por circunstancias especiales, puede el Juez obligar a una sola de ellas a que los preste provisionalmente, sin perjuicio de su derecho a reclamar de los demás obligados la parte que les corresponda, por ello es importante analizar el orden de prelación que establece la Ley para cumplir la obligación de otorgar alimentos en orden preferente y con ello salvaguardar los intereses e integridad del acreedor alimentista.

Dentro del mundo del Derecho, se reconoce a diversas personas con la obligación de otorgar alimentos, por su importancia los alimentos constituyen una de las necesidades más básicas en el desarrollo de las personas por ello la ley reconoce la ampliación de la obligación alimentaria.

**Palabras Clave:** obligación, alimentos, orden de prelación, acreedor alimentista, deudor alimentista.

### Introducción

Los alimentos constituyen la obligación que la ley impone a determinadas personas, de suministrar al otras (cónyuge, parientes y afines próximos) los recursos necesarios para la vida, si estas últimas se hallan en la indigencia y las primeras cuentan con medios suficientes, es menester abordar esta temática en virtud de que la obligación de otorgar alimentos es indispensable para el desarrollo físico y emocional de los seres humanos es primordial que las personas conozcan que la prestación no solo recae en una sola persona ( padre y/o madre), sino que la ley hace un amplio reconocimiento en orden de prelación en las personas que están sujetos a otorgarlos por ello la importancia de darlos a conocer a través de la presente investigación para dar un panorama más amplio a las personas que necesitan reclamar legalmente los alimentos, mismo orden de prelación que nace de la familia, la ley define el concepto de la familia en su Capítulo Único) reconoce a la familia de la cual se deriva el parentesco definiéndola como una institución social,

<sup>1</sup> Profesor Investigador de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Superior de Huejutla, ORCID: 0000-0002-6403-5435, Email: [gari\\_arg@hotmail.com](mailto:gari_arg@hotmail.com) – [isaura\\_arguelles7778@uaeh.edu.mx](mailto:isaura_arguelles7778@uaeh.edu.mx)

<sup>2</sup> Profesor Investigador de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Superior de Huejutla, correo electrónico [guillermo\\_canales7768@uaeh.edu.mx](mailto:guillermo_canales7768@uaeh.edu.mx)

<sup>3</sup> Profesor Investigador de la Universidad Autónoma del estado de Hidalgo, Escuela Superior de Huejutla, correo electrónico [lperezr@uaeh.edu.mx](mailto:lperezr@uaeh.edu.mx)

<sup>4</sup> Profesor Investigador de la universidad Autonom del Estado de hidalgo, Escuela Superior de Huejutla, correo electrónico [elizabeth\\_hernandez7770@uaeh.edu.mx](mailto:elizabeth_hernandez7770@uaeh.edu.mx)

<sup>5</sup> Invesigador de la BECENE, de San Luis Potosí, correo electrónico [ruth\\_azuara@hotmail.com](mailto:ruth_azuara@hotmail.com)

<sup>6</sup> Investigador de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Superior de Huejutla, correo electrónico [apascual@uaeh.edu.mx](mailto:apascual@uaeh.edu.mx)

permanente, formada por un grupo de personas, unidas por el matrimonio o el concubinato, por el parentesco consanguíneo, adopción y afinidad, así mismo se reconoce como el fundamento de la sociedad y el estado quien a su vez garantiza la seguridad de la familia y su bienestar, en un ambiente libre de violencia entre los miembros que la conforman, bajo su consentimiento para poder procrear y generar con ello el parentesco en sus diversas clasificaciones, por consanguinidad, por afinidad, por adopción o civil, que generan la obligación de dar alimentos, obligación que se puede satisfacer de diversas maneras según la ley, tales como el pago de una pensión alimenticia o la incorporación del acreedor alimentista en la casa del deudor, en la actualidad son pocas las sentencias dictadas por el juzgador que se cumplen a cabalidad por ello la importancia de conocer dos formas de satisfacer los alimentos, en virtud de que la obligación de otorgarse alimentos recae en las diversas líneas de parentesco tales como las ascendentes y las descendentes, así mismo la colateral.

Objetivo general: Dar a conocer las formas de satisfacer la obligación de dar alimentos, así como el orden de prelación que establece la Ley para la Familia del Estado de Hidalgo, para su cumplimiento.

### **Hipótesis**

En diversas investigaciones se ha abordado el tema de la obligación alimenticia que nace del parentesco, pero hoy en día aún sigue siendo difícil el cumplimiento de esta prestación debido al desconocimiento que los acreedores alimentistas guardan en relación al orden de prelación que establece la ley en la ampliación de dicha obligación. Más del 60% de las sentencias dictadas en los juzgados civiles (Libro de registro de Gobierno del Juzgado Civil y Familiar del Estado de Hidalgo). a favor de otorgar la pensión no se cumplen, por múltiples factores y uno de ellos es el desconocimiento de los grados en las diversas líneas de parentesco que están obligados legalmente a otorgar dicha prestación, además que existen dos formas de satisfacer la obligación de dar alimentos en materia familiar, la primera con un pago líquido y en dinero y la segunda con la incorporación del acreedor en la casa del deudor. de esta manera podemos preguntarnos si las pensiones alimenticias derivadas del parentesco se demandan en procesos judiciales al pariente siguiente en grado, serían pagaderas en un 100% cumpliendo con ello de forma loable con esta prestación que por su naturaleza es de carácter urgente, necesaria e imprescindible.

### **Metodología**

Dentro de la presente investigación se darán a conocer las formas de satisfacer la obligación de dar alimentos, específicamente lo establecido en la Ley familiar para el Estado de Hidalgo y a través de los datos aportados por las instituciones judiciales (Juzgado Civil y Familiar de Primera Instancia de Huejutla de Reyes, Hidalgo), lograremos determinar si las demandas de pensión alimenticia se cumplen en su totalidad, si se generan las demandas en los procedimientos en relación al orden de prelación que marca la Ley para la Familia del Estado de Hidalgo.

### **Alimentos**

Una de las principales consecuencias del parentesco es la obligación alimentaria que nace del vínculo jurídico de esta concepción y se establece entre los parientes más próximos en grado, en ello estriba la importancia de poder ejemplificar cuales son los parientes más próximos en grado y las obligaciones inherentes a cada uno de ellos. Por su importancia definiremos a los alimentos como, toda asistencia que se presta para el sustento y sobrevivencia de una persona, los alimentos son la comida, el vestido, la habitación y la asistencia en caso de enfermedad (médica o hospitalaria) en estos se incluyen gastos de embarazo y parto. En menores de edad incluye lo anterior, la educación básica y el aprendizaje de un oficio, cuyas características específicas son proporcional, recíproca, a prorrata, indispensable, imprescriptible, inembargable, recíproca, personalísima, intransferible. (título cuarto capítulo único de la Ley para la Familia), que puede cubrirse con el pago de una pensión líquida y en dinero y con la incorporación del acreedor en la casa del deudor alimentista.

### **Derecho de Alimentos**

El derecho a alimentos es una obligación que puede satisfacerse de dos formas en virtud de que no solamente la liquidez sino también la incorporación del deudor en la casa del acreedor tal y como lo abordaremos en el tema posterior, como lo establece la Ley para la Familia del Estado de Hidalgo en su artículo 134. El derecho a alimentos lo puede pedir o reclamar una persona con capacidad de goce y de ejercicio, así como los incapaces a través de un representante, de las personas entre las que señala la ley para su matrimonio y su sobrevivencia, ya que es todo aquello que por ministerio de ley o resolución judicial un individuo (acreedor

alimentista) tiene derecho a exigir de otro (deudor alimentista) para vivir, los cuales se encuentran obligados por la figura jurídica del parentesco.

En esta relación está el deudor alimentario, es el sujeto activo del acto jurídico, es la persona que por mandato judicial está obligado a otorgar alimentos y de todo lo que conlleva con ellos.

Ejemplo: vestido, atención médica, etc., los deudores pueden ser el cónyuge, un concubino entre otro.

El acreedor alimentario, es el sujeto pasivo del acto reclamado, es la persona que recibe los alimentos y sus demás acciones, el acreedor puede ser un hijo, un nieto, cónyuge, concubina, entre otros, tal como lo marca los grados y series según su obligación.

### **Maneras de Satisfacer una Obligación de Dar**

Existen dos formas de satisfacer la obligación de dar, mediante el pago de la pensión alimenticia, líquida y en dinero, pacto convencional a un proceso judicial, obligación que se cumplirá de padres a hijos, en relación a los cónyuges, con las salvedades que establece la ley.

Mediante la incorporación del acreedor alimentista a la casa del deudor, que el que va a recibir los alimentos se vaya a vivir a casa del que los proporcionara, así le daría una casa, alimentos y se tendría que ocupar de la vestimenta, educación hasta que este tenga una profesión y la salud, entre otros, exentando para el parentesco por afinidad cuando los cónyuges son divorciados.

En la satisfacción de alimentos también hay satisfactores especiales como son las siguientes:

- a) Gastos de educación y de formación profesional de los menores de edad, los menores de edad tienen derecho a que sus gastos de educación y de formación profesional sean cubiertos por sus deudores alimenticios.
- b) Gastos para el desarrollo de las personas discapacitadas o en estado de interdicción, quienes padezcan algún tipo de discapacidad, o hayan sido declarados en estado de interdicción, tienen derecho a que sus deudores alimentarios cubran sus gastos de rehabilitación
- c) Gatos para la atención geriátrica de los adultos en edad avanzada, el tercer satisfactor especial de satisfacción son los gastos de atención geriátrica para los adultos en edad avanzada.

### **Pago de Pensión Alimenticia**

En el pago de esta se engloban: pensión líquida y el dinero, la obligación alimentaria puede cumplirse de dos maneras, mediante la determinación y pago de una pensión o a través de la incorporación del acreedor alimentaria la familia del deudor.

Por asignación de una pensión debe entenderse la determinación de una cantidad periódica de dinero, la cantidad a dar o pagar será dictada por el juez en base a las necesidades del acreedor, por su educación, sus necesidades y en caso de enfermedad el pago de los médicos, medicamentos, estudios médicos y consultas.

Es importante mencionar que las figuras jurídicas que preceden se otorgan a través de un procedimiento judicial, en virtud de que debe existir la acción de la pensión alimenticia y hacerla efectiva en un proceso en las cuales el sujeto obligado a dar alimentos tendría la opción de el pago líquido en dinero o la incorporación del acreedor en la casa del deudor alimentista para poder satisfacer la obligación de dar.

Por regla general el deudor alimentario tiene derecho a elegir la manera en que cumplirá la obligación alimentaria.

### **Incorporación del Acreedor en Casa del Deudor**

La ley para la familia del estado de Hidalgo menciona dos maneras de satisfacer la obligación de dar que por su importancia, se puede concluir que la obligación alimentaria (artículo 134 L.F. E.H.), se cumple por medio de la integración a la familia cuando el deudor alimentario proporciona al acreedor un espacio adecuado para vivir dentro de su casa habitación y sufraga los demás gastos que integran el concepto legal de alimentos, sin embargo, el acreedor carece del derecho de elección cuando el juzgador considera que existe conflicto para la integración del acreedor alimentario a su familia, el órgano jurisdiccional puede negar la incorporación del acreedor de la pensión o alimentos a la casa del deudor o a la familia, en caso de que el obligado hubiera cometido violencia familiar o que el estilo de vida del deudor fuera inconveniente para la estancia o formación del acreedor alimentario, cuando la incorporación sea incompatible con una disposición legal, que el acreedor este sujeto a la patria potestad de persona distinta del obligado, o que el acreedor hubiere sido pareja jurídica del que proporciona los alimentos, de la misma forma podemos mencionar que siempre que exista el indicio que el acreedor alimentista corre riesgo con la incorporación en la casa del deudor se asignara una cantidad líquida en dinero obligatoria para poder satisfacer la obligación de dar alimentos. Por su parte la Ley para la Familia del Estado de Hidalgo maneja dos supuestos para el cumplimiento de dicha obligación

- a) Llevar al acreedor alimentario a casa del deudor para proporcionar lo inherente a los alimentos.
- b) Proporcionar el cumplimiento de una obligación de forma temporal o permanente.

### Sujetos Obligados a Darse Alimentos en orden de prelación legal

Las personas obligadas a darse alimentos son: (art. 124 de la L.F.E.H.)

- I. Los cónyuges excepto;
  - a) Que el acreedor contraiga nuevas nupcias.
  - b) Que el acreedor se una en concubinato.
  - c) Que el acreedor procrea un hijo con persona distinta al deudor alimentario.
  - d) Se demuestre fehacientemente que el ex cónyuge acreedor alimentario cuenta con un empleo mediante el cual perciba una remuneración bastante para satisfacer sus necesidades alimenticias.
- II. Los padres, en caso de fallecimiento o imposibilidad para otorgarlos, la obligación recaerá en las siguientes personas: artículo 125 de la Ley para la Familia del Estado de Hidalgo.
  - a) En los ascendientes por ambas líneas.
  - b) En los hermanos.
  - c) En los parientes colaterales hasta el cuarto grado del acreedor alimentario.
- III. Los hijos, a falta o por imposibilidad de aquellos, la obligación recaerá en las siguientes personas:
  - a) A los descendientes más próximos en grado.
  - b) En los hermanos.
  - c) En los parientes colaterales hasta el tercer grado del acreedor alimentario, para este caso se requiere el consentimiento de cónyuges del deudor alimentista por sí y en representación de los hijos, (art. 127 y 128 L.F.E.H.).

Un sin número de personas se encuentran obligadas a responder por los menores de edad y por las personas incapacitadas de acuerdo a lo que establecen las normas jurídicas en la extensión del parentesco y los parientes mas próximos en grado, sin embargo, son pocas las personas que conocen las obligaciones que se generan debido al parentesco.

Tabla 1. Parentesco en línea recta ascendente y descendente : <https://www.genealia.es/grados-de-parentesco/>

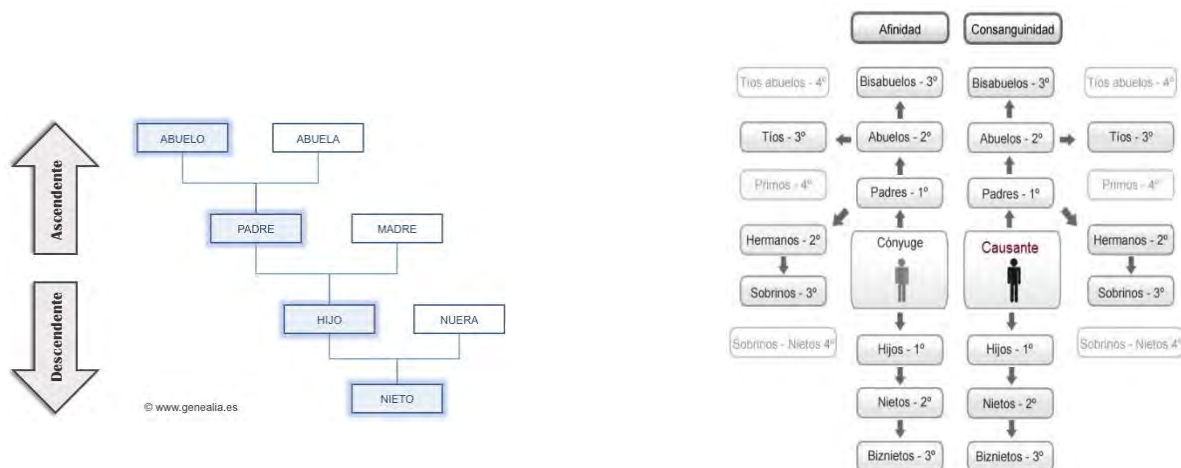


Tabla 2. Parentesco en línea colateral igual, dentro de la tabla podemos ejemplificar cuales son los parientes próximos en grado y en base a ello identificaremos las responsabilidades de acuerdo a lo que establece la Ley para la familia en el Estado de Hidalgo. [https://www.supercontable.com/informacion/laboral/Grados\\_de\\_Parentesco.html](https://www.supercontable.com/informacion/laboral/Grados_de_Parentesco.html).



## Acciones de pensión alimenticia en el juzgado civil y familiar de primera instancia de Huejutla de Reyes, Hidalgo.

### Resultados

	Ingresos	cumplidas	Parientes demandados próximos en grado
2019	600	65%	2
2020	700	85%	3
2021	980	60%	1

Estadísticas del Juzgado Civil y Familiar de Primera Instancia

De las demandas que se ingresan en el juzgado civil y familiar de primera instancia en un porcentaje significativo no se cumplen a pesar de las medidas de apremio que establece la ley, existiendo factores multifactoriales además del conocimiento por parte de las personas de la obligación que tienen los parientes más próximos en grado, siendo únicamente los autores principales quienes se encuentran demandados para cubrir la pensión alimenticia, el desconocimiento del deudor alimentista que tiene la opción de incorporar al acreedor alimentista en su casa para proporcionarle alimentos de forma cotidiana podría cubrir la parte de incumplimiento que arroja los datos del estudio realizado de las sentencias que no se cubren por falta de pago de pensiones líquidas y en dinero, así mismo el desconocimiento del orden de prelación de donde se observa que en el año 2019, solo el 2% demandó la pensión alimenticia en un grado distinto al convencional, en el año 2020 el 3%, y en el 2021 el 1%.

### Conclusiones

En el presente trabajo de investigación pudimos observar que las sentencias en materia de alimentos no se cumplen en un 100% por el desconocimiento que las personas tienen en relación al orden de prelación de los sujetos obligados a dar alimentos, analizamos las formas de satisfacer la obligación de dar alimentos que son dos las que establece la ley el pago de una pensión líquida y en dinero y la incorporación del acreedor alimentista en la casa del deudor, esta última coadyuvaría a que las sentencias de las promociones en materia de alimentos se cumplan en un mayor porcentaje, garantizando así la prestación básica del suministro de alimentos para el sustento de las personas en estado de vulnerabilidad, en caso de que los autores principales no puedan otorgarlos, de manera líquida y en dinero. La incorporación del acreedor alimentista en la casa del deudor otorga la oportunidad más loable para los partícipes de esta obligación, por lo tanto, las acciones en materia de pensión deben ser focalizada a estas dos bondades que ofrece la ley para garantizar las maneras de satisfacer la obligación de dar alimentos en un 100%, así como el orden de prelación dando a conocer a los interesados que un pariente próximo en grado podría cubrir la pensión alimenticia salvaguardando con ello la seguridad de las personas en estado de vulnerabilidad (acreedores alimentistas).

### Referencias

- [1] Iglesias Gonzales, Román, Derecho Romano (Cuarta Edición). México, Delegación Cuauhtémoc C.P.06470 México, D.F.: Oxford University
- [2] Álvarez, F. R. (2013). Derecho De Familia (Tercera Edición). Av. República Argentina, 15, 06020, México D.F.: Editorial Porrúa.
- [3] Asencio, M. F. (2004). La Familia En El Derecho (Quinta Edición). México, Av. República Argentina 15: Porrúa.
- [4] Báez, E. B. (2006). Derecho De Familia (Primera Edición). México, Delegación Cuauhtémoc C.P.06470 México, D.F.: Oxford University
- [5] Villegas, R. R. (2007). Compendio De Derecho Civil "Introducción, Personas Y Familia", Editorial Porrúa, México.
- [6] (S.F.). Obtenido De Los Alimentos En El Derecho Familiar:  
<https://Repository.Uaeh.Edu.Mx/Revistas/Index.Php/Huejutla/Article/View/316/312>
- [7] Villegas, R. R. (2014). Derecho Civil Mexicano 2 Derecho De Familia (Primera Edición Ed.). México: Porrúa S.A. de C.V.
- [8] Rojina Villegas, Rafael, Compendio De Derecho Civil, Introducción, Personas y Familia, Ed. Porrúa, México, 1984, Pág. 345.

- [9] Galindo Garfias. Ignacio, Derecho Civil Primer Curso, Ed.Porrúa, Mexico.1985.Pag.480
- [10] Soto Alvarez, Clemente., Prontuario De Introducción Al Estudio Del Derecho Civil, Ed. Tercera,Ed. Limusa, México, 1982. Pág. 106.
- [11] <https://www.gob.mx/presidencia/articulos/ley-del-registro-civil>
- [12] <http://poblacion.hidalgo.gob.mx>.
- [17] Código Civil para el Distrito Federal en su Título Cuarto Bis relativo a la familia en su Capítulo Único, Pág. 17.
- [18] Baqueiro y Buenrostro,"Derecho de Familia y sucesiones. Ed. Oxford. Pag. 121.
- [19] Nizama Valladolid M. (2009), La Familia en el Derecho Romano y el Ordenamiento Normativo actual, vol. 11, Núm 2 – 25- 12 ISSN 1817-3594.

<http://www.encyclopedia-juridica.com/d/obligaci%C3%B3n-alimentaria/obligaci%C3%B3n-alimentaria.htm>

# Implementación de Estrategias para la Coordinación General de Academias

María Andrea Arguelles Francisco<sup>1</sup>, Dra. Lilia Esther Guerrero Rodríguez, Dra. Regina Dajer Torres, Dra. Mayté Pérez Vences, Dra. Marilú Villalobos López<sup>2</sup> y Mtra. Elodia Ramírez Nieto<sup>3</sup>.

**Resumen.** El presente trabajo de investigación fue realizado en la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana, Campus Poza Rica, en el que se intervino con un grupo de docentes integrantes de las diferentes áreas de conocimiento que conforman el programa educativo de Licenciatura en Pedagogía. El principal propósito de la investigación fue implementar en la Coordinación General de Academias, estrategias de sensibilización y difusión de información que apoyaran en la adecuada administración de actividades internas que competen al buen funcionamiento de dicha coordinación. Cabe mencionar que, esta investigación se realizó bajo un paradigma cualitativo, el tipo de estudio fue Investigación Acción participativa, la cual se fundamentó con información teórica de diferentes instituciones de educación superior. De la intervención se obtuvieron resultados favorables para el buen desempeño de la Coordinación.

**Palabras clave:** Academias, Institución Educativa, Cuerpo Colegiado.

## Introducción

En toda institución educativa, un cuerpo colegido o academia se compone por docentes que integran una misma área formativa, es aquí donde se planean actividades con el fin de contribuir positivamente en el proceso de enseñanza – aprendizaje a fin de ofrecer un servicio educativo de calidad para los estudiantes y la sociedad en general. Las academias se llevan a cabo en diferentes momentos dentro de un periodo escolar, bajo lineamientos y actividades preestablecidas. Esta forma de organización colegiada es de suma importancia para las instituciones educativas, ya que contribuyen al desarrollo del trabajo institucional. Estas parten de una planeación, un análisis del trabajo a realizar, propuestas, entre otras actividades no dejando de lado la evaluación relativa a las actividades implementadas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

En el caso de la Facultad de Pedagogía, el trabajo colegiado se lleva a cabo mediante diferentes academias de áreas de conocimiento, conformadas por Docentes de Tiempo Completo o Docentes por horas quienes fungen como coordinadores titulares y suplentes de las mismas.

Con respecto a lo anterior, se partió a realizar esta investigación titulada: “Implementación de estrategias para la Coordinación General de Academias” misma que se llevó a cabo en la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana, zona Poza Rica-Tuxpan.

El propósito general de la investigación fue “implementar en la Coordinación General de Academias estrategias de sensibilización y difusión de información que apoyaran en la adecuada administración de actividades internas que competen al buen funcionamiento de dicha Coordinación”

De la misma manera se consideraron los siguientes propósitos:

- Fomentar estrategias que promuevan el cumplimiento al Reglamento de Academia
- Contribuir en la organización del trabajo colaborativo de los Coordinadores de Academias en la Coordinación General de Academias
- Promover toda información relacionada con las rutas de quehaceres profesionales actuales en cada área de conocimiento

<sup>1</sup> Licenciada en Pedagogía. ma.andrea-20@hotmail.com

<sup>2,3,4</sup> Académicas de Tiempo Completo e integrantes del Cuerpo Académico en Gestión e Investigación Educativa Transdisciplinaria (GIET) de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana en la Región Poza Rica – Tuxpan. [liguerrero@uv.mx](mailto:liguerrero@uv.mx), [rdajer@uv.mx](mailto:rdajer@uv.mx), [mayperez@uv.mx](mailto:mayperez@uv.mx), [mwillalobos@uv.mx](mailto:mwillalobos@uv.mx)

<sup>3</sup> Académica por asignatura e integrante del Cuerpo Académico en Gestión e Investigación Educativa Transdisciplinaria (GIET) de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana en la Región Poza Rica – Tuxpan [cloramirez@uv.mx](mailto:cloramirez@uv.mx)

Para ello, se llevaron a cabo una serie de actividades, en las que se requirió de la participación del cuerpo colegiado de la Facultad de Pedagogía, así también de los promotores de las reuniones de academias, en este caso los coordinadores. Cabe señalar que cada acción fue planteada de acuerdo con los propósitos ya mencionados.

### **Metodología**

El presente trabajo de investigación giró en el marco del paradigma cualitativo, que de acuerdo a Quecedo y Castaño 2002 “la investigación cualitativa es flexible en cuanto al modo de conducir los estudios. Se siguen lineamientos orientadores, pero no reglas. Los métodos están al servicio del investigador, el investigador no está supeditado a un procedimiento o técnica” (2002, p. 9). La metodología cualitativa permitió realizar el enfoque de esta investigación, claro está que dependió de los principales propósitos a alcanzar y/o la dirección que se le dio.

En relación con lo anterior, este trabajo fue una Investigación Acción participativa, ya que la intervención se desarrolló de acuerdo a un diagnóstico que permitió plantear una serie de acciones de mejora y transformación del objeto de estudio, dado que en el proceso estuvieron involucrados la investigadora y la comunidad a la que se destinó la intervención.

Para ello a continuación se menciona que:

La investigación- acción participativa o investigación- acción es una metodología que presenta unas características particulares que la distinguen de otras opciones bajo el enfoque cualitativo; entre ellas podemos señalar la manera como se aborda el objeto de estudio, las intencionalidades o propósitos, el accionar de los actores sociales involucrados en la investigación, los diversos procedimientos que se desarrollan y los logros que se alcanzan. (Colmenares. 2012, p.105)

Cabe mencionar que, el proceso de la investigación acción está organizado por ciclos y principalmente se caracteriza por su flexibilidad, puesto que es válido e incluso necesario proponer y hacer ajustes conforme se progresa en la investigación, hasta que se alcanza el cambio o la solución a la dificultad o en la población elegida, haciendo comprender la práctica de la investigación en marcha.

Este trabajo se desarrolló en la Facultad de Pedagogía Campus Poza Rica, a través de un plan de intervención que estuvo conformado por un diagnóstico, un planteamiento, objetivos, estrategias, actividades, etc. Se trabajó con 26 catedráticos integrantes de todas las academias que constituyen la Coordinación General de Academias.

El diagnóstico y el lugar de estudio - que es un espacio colegiado- permitió determinar a la población de esta investigación y se delimitó a partir de los objetivos y estrategias planteadas. De acuerdo con el plan de intervención se trabajó con la totalidad de la población. En esta fueron los Coordinadores quienes respondieron a la evaluación de la intervención ya que fue con quienes se tuvo mayor cercanía durante la implementación de las actividades.

La técnica utilizada fue la encuesta, misma que ayudó a recabar información importante para esta investigación, desde el punto de vista de López y Fachelli la encuesta es:

Una técnica de recogida de datos a través de la interrogación de los sujetos cuya finalidad es la de obtener de manera sistemática medidas sobre los conceptos que se derivan de una problemática de investigación previamente construida. La recogida de los datos se realiza a través de un cuestionario, instrumento de recogida de los datos [...] que se administra a la población o una muestra extensa. (2015, p.14)

Para obtener y analizar los resultados se consideró una serie de encuestas que se enviaron a los Coordinadores de Academias, estas fueron conformadas por preguntas abiertas y cerradas, para ello se elaboraron cuestionarios y listas de cotejo que fungieron como instrumentos de investigación. De éstos los académicos dieron respuesta sobre el impacto de la intervención y la organización en la Coordinación de Academias. Cabe señalar que dichos instrumentos fueron respondidos virtualmente.

### **Marco teórico**

### *¿Qué es la Coordinación General de Academias?*

La Coordinación General de Academias es una comisión dentro de la facultad, es un área administrativa dirigida por un Coordinador, encargado de regir de manera conjunta las áreas de conocimiento existentes en la institución educativa, organiza la información relevante a trabajar en las academias durante un periodo escolar. En otras palabras, podemos decir que es un espacio colegiado, donde interactúan los Coordinadores de áreas de conocimiento y el Coordinador General en asuntos formativos para los estudiantes. También se encarga de realizar diferentes gestiones, para el buen desarrollo de las funciones propias de la institución.

Es importante señalar que, cada institución educativa sistematiza a su manera el trabajo académico, así también nombra de diferente forma, los cargos y actividades de los integrantes con la finalidad de atender las necesidades específicas de las mismas.

Por tanto, cada institución ve la necesidad de organizar, planificar y analizar el trabajo académico de cada área de conocimiento, tanto en actividades o en los mismos programas educativos, en beneficio del aprendizaje del estudiante.

### *Las Academias en las Instituciones Educativas*

La organización de las Academias son una forma de mantener una estructura organizacional de los cuerpos colegiados, sus funciones y trabajos son determinantes, ya que en ellas se planean las comisiones, las actividades y quehaceres académicos de los centros educativos, es por ello que las academias tienen muchas ventajas hablando educativamente como lo mencionan López y Reyes (2017):

El trabajo colegiado posee muchas ventajas, tiene como estrategia principal el trabajo colaborativo, en ese sentido se convierte en una estrategia de mejora para la academia y por supuesto para la institución, donde se asegura la consulta, reflexión, análisis, concertación y vinculación con la comunidad académica representada por las academias institucionales. (p.6)

### *¿Qué se entiende por Academia?*

Cabe señalar que, cada institución educativa le da su propio nombre y funcionamiento de actividades.

La Universidad Veracruzana establece en su Reglamento de Academias por área de conocimiento, por programa académico y de investigación (2000), que: “La Academia es el cuerpo colegiado cuya finalidad es constituirse en espacio permanente de análisis, planeación, organización, integración, supervisión, coordinación, seguimiento y evaluación de las funciones sustantivas de la universidad para el mejoramiento del proceso educativo” (p .4).

### *Importancia de las Academias de la Institución Educativa*

El funcionamiento de las Academias contribuye a cambios benéficos para su centro escolar donde conjuntamente los catedráticos hacen un análisis e intercambio de ideas con el objetivo de mejorar y/o proponer una o varias actividades que impacten en el aprendizaje de los estudiantes, durante cada ciclo escolar.

Es así como las Academias contribuyen y participan en el análisis, planeación, organización, coordinación, supervisión, evaluación y también en el seguimiento del desarrollo académico de las áreas de conocimiento. Desde el punto de vista de Arguelles (2021) la importancia de las Academias:

También, es importante porque agrupa y coordina el cumplimiento de las necesidades de los programas de estudio y de los estudiantes, con la finalidad de mejorar el rendimiento de los alumnos a través de las propuestas y evaluaciones, de igual forma, de posibles modificaciones o actualizaciones de los programas de estudio ante los diferentes contextos, ya sea a través de vinculaciones con el mismo centro educativo u otros.

Otro aspecto importante es que da seguimiento al aprendizaje del alumno de manera cercana, a través de la elaboración, diseño y selección de materiales o recursos didácticos para mejorar la calidad de la práctica docente y del aprendizaje del estudiante, esto,

permite dictaminar las evaluaciones pertinentes de la enseñanza – aprendizaje. Con lo anterior, en las academias los docentes proponen actividades o talleres a desarrollar en su área de conocimiento en el que es posible que el resto de los docentes participen con sus respectivas opiniones de la viabilidad de dicha propuesta. Sin dejar de lado, las actividades de desarrollo de los propios académicos. (2021, p. 42)

Por último, las actividades realizadas por el cuerpo colegiado dentro de las academias tiene la intención de mejorar las experiencias de cada materia en el periodo que se esté cursando, al mismo tiempo, el trabajo por academia contribuye en el Plan de Desarrollo de las Entidades Académicas (PLADEA).

### Resultados

A continuación, se presentan los resultados de la investigación en la que se realizaron una serie de actividades en función de los objetivos planteados. Las acciones del plan de intervención fueron estructuradas para efectuarse en un determinado tiempo y dirigido a los docentes quienes son los integrantes de las diferentes áreas de conocimiento.

La implementación de las actividades y de su evaluación, permitió obtener información trascendental de la investigación, por lo que se realizó un análisis de resultados, ya que es una fase importante de la investigación.

*Categoría de proceso y acción del propósito: Fomentar estrategias que promuevan el acercamiento al reglamento de academia.*

En este punto, se realizó un material ilustrativo con información del reglamento de academias de la Universidad Veracruzana, actividad base para realizar acciones posteriores como la sensibilización del reglamento de academias en cada academia, en el que se tuvo la participación de la interventora, no sin mencionar que la información fue compartida a los docentes de cada área de conocimiento. Fue benéfico que las academias se programan en diferentes horarios lo que permitió participar en cada reunión sensibilizando a los docentes. Dado las circunstancias del contexto con la pandemia se intervino de manera virtual.

Se pudo analizar que, esta actividad impactó en las academias, ya que se concientizó, de acuerdo al contenido del reglamento y de los acuerdos internos de la facultad. Así también, se dio conocimiento de la existencia del Reglamento de Academias por Área de Conocimiento, por Programa Académico y de Investigación, así también, de las funciones que se deben realizar en una academia, cabe señalar que este documento tiene apartados específicos como las obligaciones de los miembros a estas.

Cabe mencionar que se presentaron comentarios positivos y constructivos de esta actividad. Principalmente mencionaron que fue relevante recalcar las funciones de las academias y recordar cuales son las responsabilidades y obligaciones de los docentes al asistir a la academia, también se mencionó que es importante enfatizarles que hay lineamientos que sustentan las Academias, así también los docentes mostraron interés por la información del citado reglamento.

*Categoría de proceso y acción del propósito: Contribuir en la organización del trabajo colaborativo de los Coordinadores de Academias en la Coordinación General de Academias.*

Respecto al segundo propósito, se llevó a cabo una serie de modificaciones a un formato existente que integra información de las actividades que se realizan durante el periodo escolar, a este se le conoce como concentrado, dicho formato es indispensable para las academias, pues en este se hace el registro de asistencia y de las actividades realizadas durante un ciclo escolar.

Las actividades se desarrollaron conforme se tenían planeadas, sin embargo, en ocasiones se presentaron inconvenientes debido a la indisponibilidad de algunos Coordinadores para concretar una reunión. Así también problemas de conectividad debido a que todas las actividades se desarrollaron de manera virtual.

En definitiva, las actividades tuvieron impacto en la mayoría de las academias y contribuyeron en su organización. El propósito fue contribuir en la organización del trabajo colaborativo en la Coordinación General de Academias.

*Categoría de proceso y acción del propósito: Promover toda información relacionada con las rutas de quehaceres profesionales actuales en cada área de conocimiento.*

Mediante este propósito, y con la información ya existente de los quehaceres profesionales del plan de estudios 2016, se rediseñó una estructura específica que fuera comprensible de todos los quehaceres y del cual se le dio conocimiento a los Coordinadores de academias. Donde consideraron que, la actividad del rediseño del formato de quehaceres profesionales fueron de utilidad en su academia.

### Conclusiones

A través de la intervención realizada desde la perspectiva de Gestión y Administración Educativa se ha llegado a la conclusión que en el ambiente administrativo de los centros educativos es importante desarrollar funciones académicas mediante prácticas educativas que permitan a los catedráticos realizar actividades que contribuyan al logro de la calidad educativa y forjar profesionales competentes.

Considerando que la educación es un elemento y necesidad importante e indispensable en la vida de todos, es necesario desarrollar en los estudiantes conocimientos, habilidades y actitudes, necesarios para el contexto global, por lo que es importante la organización del trabajo académico.

Para la Coordinación General de Academias podemos señalar además que esta intervención contribuyó al fortalecimiento de las actividades planeadas en la institución educativa. Es importante mencionar que, un reto dentro del proceso de intervención fue el contexto virtual en el que se implementaron las actividades dentro de la pandemia.

Para finalizar, las academias son una forma de organización de las instituciones educativas, que en base al trabajo colaborativo coadyuvan a la resolución de las debilidades académicas, al análisis de contenidos académicos, surgimiento de propuestas, para que se concreten de acuerdo a las características de cada materia educativa y en general contribuyan a logro de metas institucionales.

### Referencias Bibliográficas

- Arguelles, M. A. (2021) *Implementación de Estrategias para la Coordinación General de Academias* [tesis no publicado]. Universidad Veracruzana
- Colmenares, A. M. (2012). *Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. Voces y Silencios*. Revista Latinoamericana de Educación, 3(1), 102-115.
- López, P. y Fachelli, S. (2015). *Metodología de la Investigación Social Cualitativa*. Recuperado en: <http://ddd.uab.cat/record/129382>
- López, A. y Reyes, R. (2017). *Trabajo colegiado; estrategia de mejoramiento en las prácticas de enseñanza y aprendizaje en la escuela normal de los Reyes Acaquilpan*. Consultado en: <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/0642.pdf>
- Quecedo, R. y Castaño, C. (2002). *Introducción a la metodología de investigación cualitativa*. Revista de Psicodidáctica, 14 (pág. -9). Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/175/17501402.pdf>
- Universidad Veracruzana. (2000). *Legislación Universitaria. Reglamento de Academias por Área de conocimiento, por Programa Académico y de investigación*. Recuperado en: <https://www.uv.mx/legislacion/files/2012/12/reglamentoacademiasporareaconocimiento.pdf>

# Propuesta de una Capacitación Docente en los Sistemas a Distancia Digital

Ma. Oralia Arriaga Nabor<sup>1</sup>, María Palmira González Villegas<sup>2</sup>, Luis Anibal López Arciniega<sup>3</sup>, Alma Cristina Ramírez Covarrubias<sup>4</sup>, Imelda Avalos Flores<sup>5</sup>, Lucía Ramírez Pérez<sup>6</sup>

**Resumen.** Ante la nueva tendencia de la educación universitaria, donde ya no solo se debe contar con un enfoque en el ambiente presencial. Las instituciones educativas y de investigación del país, deberán considerar otros métodos como la educación a distancia digital para responder a las amplias necesidades de la sociedad.

El objetivo general de la investigación es presentar una propuesta de capacitación docente en los sistemas a distancia digital, es decir en el diseño y planificación de estrategias didácticas soportadas en las TIC, que podrían ayudar a asumir los desafíos, y los puntos críticos que se han detectado en el proceso de formación del docente, que hacen evidente la necesidad de capacitarse en todos los aspectos relativos al proceso de enseñanza aprendizaje mediado por la computadora y la Internet.

El estudio se enmarca en la tarea de análisis de documentos conservando su significado y naturaleza, de tal modo que se examinaron diversos recursos teóricos relacionados con el tema, mismos que fueron utilizados para tener elementos y construir una propuesta científico textual, esquematizada y convincente de una capacitación docente en los sistemas a distancia digital.

Lograr el éxito de un programa ofertado a distancia digital implica que la institución establezca un programa de capacitación continua a los docentes no solo en el uso de las diferentes plataformas educativas, sino en todos los aspectos relativos al proceso de enseñanza mediado por la computadora y la Internet. Asegurando con ello un proceso de enseñanza aprendizaje de calidad con docentes capacitados tanto en el diseño de programas educativos como en el uso de la plataforma Moodle.

**Palabras clave:** Capacitación docente; educación a distancia digital;

**Abstract.** Faced with the new trend in university education, where it is no longer only necessary to have a focus on the face-to-face environment. The educational and research institutions of the country should consider other methods such as digital distance education to respond to the broad needs of society.

The general objective of the research is to present a proposal for teacher training in digital distance systems, that is, in the design and planning of teaching strategies supported by ICT, which could help to take on the challenges, and the critical points that have been detected in the teacher training process, which make evident the need to train in all aspects related to the teaching-learning process mediated by the computer and the Internet.

The study is part of the task of analyzing documents, preserving their meaning and nature, in such a way that various theoretical resources related to the subject were examined, which were used to have elements and build a textual, schematized and convincing scientific proposal of a teacher training in digital distance systems.

Achieving the success of a program offered at a digital distance implies that the institution establishes a continuous training program for teachers not only in the use of the different educational platforms, but in all aspects related to the teaching process mediated by the computer and the Internet. Thus ensuring a quality teaching-learning process with teachers trained both in the design of educational programs and in the use of the Moodle platform.

**Keywords:** Teacher training; digital distance education;

## Introducción

Ante la nueva tendencia de la educación universitaria, donde ya no solo se debe contar con un enfoque en el ambiente presencial. Las instituciones educativas y de investigación del país, deberán considerar otros métodos, como la educación a distancia para responder a las amplias necesidades de la sociedad.

En el estado de Nayarit la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) ha iniciado el proceso de transformación de su estructura académica y administrativa ante la necesidad de pasar del sistema educativo tradicional napoleónico a un sistema flexible

<sup>1</sup> Ma. Oralia Arriaga Nabor, Docente de Ingeniería en Control y Computación de la Universidad Autónoma de Nayarit, [oralia@uan.edu.mx](mailto:oralia@uan.edu.mx)

<sup>2</sup> María Palmira González Villegas, Docente de Licenciatura en Sistemas de la Universidad Autónoma de Nayarit, [palmira.gonzalez@uan.edu.mx](mailto:palmira.gonzalez@uan.edu.mx)

<sup>3</sup> Luis Anibal López Arciniega, Docente de la Universidad Autónoma de Nayarit, [anibal@uan.edu.mx](mailto:anibal@uan.edu.mx)

<sup>4</sup> Alma Cristina Ramírez Covarrubias, Docente de Ingeniería en Control y Computación de la Universidad Autónoma de Nayarit, [alma.ramirez@uan.edu.mx](mailto:alma.ramirez@uan.edu.mx)

<sup>5</sup> Imelda avalos Flores, Docente de Ingeniería en Control y Computación de la Universidad Autónoma de Nayarit, [iavalos@uan.edu.mx](mailto:iavalos@uan.edu.mx)

<sup>6</sup> Lucía Ramírez Pérez, Docente de Ingeniería en Control y Computación de la Universidad Autónoma de Nayarit, [ramirezl@uan.edu.mx](mailto:ramirezl@uan.edu.mx)



debido a la investigación rígida y obsoleta de planes universitarios anteriores. Actualmente la cátedra se basa fundamentalmente en la exposición, memoria y fragmentación del conocimiento, con un alto grado de separación entre disciplinas; antes de eso, es necesario reorganizarla por créditos, multidisciplinar e interdisciplinar, y académicos, en los que los docentes deben aplicar las herramientas necesarias para modificar el proceso de aprendizaje, y donde los estudiantes tendrán como tarea desarrollar sus habilidades, actitudes y valores en un marco colectivo de discusión, generación y aplicación de conocimientos.

### *Objetivo*

La presente propuesta trata de dar un sustento teórico, que contribuya a una formación de calidad de los estudiantes, para ello se plantea la identificación de la situación real de formación de los docentes que participarían en el programa de capacitación, así como de las características y capacidades de los recursos tecnológicos de que se dispone en la universidad, para ofrecer un programa de capacitación en el área de la educación a distancia digital que permita al docente desarrollar competencias que van más allá del simple conocimiento y la adquisición de habilidades en las actividades que comúnmente debe realizar un tutor en cualquier ambiente educativo, adaptándose a las necesidades, condiciones y situación educativa de la institución, basado en el paradigma actual de aprendizaje flexible, a través de créditos y multidisciplinario. Conformando un comité multidisciplinario de expertos en el área del conocimiento y en desarrollo curricular para diseñar y producción de los materiales, la aplicación y la evaluación de los resultados finales. Por último, se propone que la institución a través de las instancias correspondientes establezca la legislación y reglamentación adecuada para este tipo de programas.

## **Desarrollo**

### *Marco Teórico*

Así, para garantizar el acceso a un mayor número de personas a la formación superior (licenciatura, especializaciones, maestrías, doctorados, cursos de capacitación, actualización y mejoramiento profesional) donde la educación a distancia, híbrida, virtual y mixta mediada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son las mejores alternativas. Las instituciones que utilizan TIC en sus procesos educativos, se verán obligadas a capacitar a sus docentes para responder a la demanda de la sociedad y asegurar una enseñanza de calidad. Articulando un proceso de formación continua que tenga sus bases en las necesidades que los docentes experimentan en el ejercicio de su profesión.

Según Rama (2006) la multiplicidad de modalidades formativas dónde se incorporan y combinan elementos remotos o virtuales a la actividad educativa están permitiendo hoy en día la despresencialización educativa generando con ello un modelo híbrido. Es decir, la idea es una modalidad mixta o híbrida haciendo uso de recursos tecnológicos de aprendizaje, presencial o no presencial, virtual y no virtual, y a distancia.

La educación a distancia digital; tiene como modelo la educación no presencial que tiene su base principal en los sistemas digitales, es decir una educación virtual donde se lleva un proceso de enseñanza aprendizaje mediado por el uso de las TIC (en la red, la internet, la WEB, entre otros). (García-Aretio 2021)

El concepto de educación a distancia ha venido evolucionando a través del tiempo, sin embargo, algunos autores coinciden en algunos elementos que la conforman, como lo es de la separación que existe entre el docente y el estudiante, el uso de herramientas tecnológicas, así como en el tiempo en el cual se pueden realizar las diferentes actividades de aprendizaje, pero al mismo tiempo difieren en aspectos relacionados a la pedagogía, a la forma de aprendizaje, entre otros. (Chaves Torres, 2017)

Si bien la educación a distancia no es un acontecimiento reciente y que dado a las situaciones que se viven hoy en día ha tomado mayor relevancia, es una estrategia que ha permitido enseñar y aprender a millones de personas en el último siglo. Según Levy (1999) la mayor parte de la población a nivel mundial tienen acceso a virtual de comunicación, relación, creatividad, educación entre otros, a través de un dispositivo móvil. Impulsando con ello que las instituciones educativas diversifiquen y amplíen una oferta educativa flexible, eficaz, de formación permanente, individual, interactiva, de aprendizaje activo y colaborativo.

En la educación a distancia la labor docente desde que el estudiante ingresa hasta que egresa es muy importante, ya que él es responsable de darle seguimiento y atención a las actividades que él estudiante realiza a lo largo de su formación en el programa educativo. (Blázquez & Alonso, 2005)

Las competencias que un docente debe adquirir ante este nuevo reto en un conjunto de normas, teorías, prácticas relacionadas con el desarrollo de habilidades para el manejo de la información, la actitud, la identidad, la intervención y la práctica que deben estar directamente relacionados con su profesión y su expertis en la práctica docente. Para afrontar estas problemáticas es necesario, combinar esas capacidades de habilidades que tiene el docente para adaptarse a las emergencias, reorganizar los diversos aprendizajes para nuevas situaciones.

Diversos autores se han dado a la tarea de elaborar listas que detallan las cualidades que el tutor-orientador debe poseer. En tal sentido, Baley, Cox y Jones han presentado una lista que tiene ciertas características particulares con relación a sus actitudes, lo cual fundamenta su rol socializador y orientador, entre las cualidades más importantes que han planteado se destacan: la madurez y la estabilidad emocional, el buen carácter y el sano sentido de la vida, la honestidad, la comprensión de sí mismo, la capacidad empática, la cordialidad, la cultura social, la autenticidad, la disposición de escucha, la inteligencia y la rapidez mental. (Fernández, Mireles, & Aguilar, 2010)

Resumiendo, es primordial desarrollar una propuesta de capacitación continua a docentes, que permita que la institución cuente con los elementos para asumir los desafíos de la modalidad de educación a distancia digital.

De acuerdo con Flórez 1994, en su libro "Hacia una pedagogía del conocimiento", los modelos pedagógicos forman o suponen un aspecto de la realidad educativa: la que está debajo de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Además, señala que todo modelo pedagógico intenta responder al menos los siguientes cinco interrogantes:

1. ¿A qué personas se va a formar?
2. ¿Cómo o con qué estrategias tecno-metodológicas?
3. ¿A través de qué contenidos, entrenamientos o experiencias?
4. ¿A qué ritmo debe adelantarse en el proceso de formación?
5. ¿Quién dirige el proceso?

Estos interrogantes recogen los componentes básicos de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Tanto las preguntas como los elementos no varían, lo que cambia, generalmente, de un modelo a otro son las respuestas y las relaciones que se establecen entre ellos. De tal suerte, que cada modelo fundamenta una relación particular entre docente, saber y estudiante, a través de la jerarquización y caracterización que hace de los elementos curriculares (propósitos, contenidos, secuencia, método, recursos y evaluación) que concretan los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Estos modelos no son esquemas rígidos, ni estructuras estáticas se deben comportar como modelos abiertos, capaces de incorporar los cambios que se presenten. (Grupo de Investigación, 2006)

El diseño y desarrollo de los lineamientos metodológicos de esta propuesta, se basan en los planteamientos realizados principalmente por García-Aretio, 2009 y otros autores del área. El soporte tecnológico se sustenta en el uso de software libre, específicamente el sistema de gestión de aprendizaje Moodle.

Al mismo tiempo, la propuesta está sustentada en el modelo teórico del *diálogo didáctico mediado*; apoyado en cuatro componentes esenciales según García-Aretio de todo programa a distancia: *docencia* (institución), *aprendizaje* (estudiante), *materiales* (contenidos) y *comunicación* (vías y canales).

Además, el *diálogo* al que en este caso se le da el calificativo de *didáctico* con el fin de enfatizar el objeto del mismo, al igual que *mediado* por entender que sólo en situaciones excepcionales este diálogo llega a ser directo y presencial, sirviendo como base para diseñar y elaborar los contenidos, el desarrollo de actividades en línea y la evaluación de los aprendizajes mediados por el uso de las TIC. (García-Aretio, 1999)

#### *Metodología*

El presente estudio se enmarca en la tarea de análisis de documentos, esto significa cualquier documento que pueda servir como fuente de referencia, sin cambiar su naturaleza o significado, o proporcionar información o testimonio de un hecho o evento. (Bernal, 2010, p. 11) de tal modo que se examinaron diversos recursos teóricos relacionados con el tema, que fueron utilizados para poder construir una propuesta científica textual, esquematizada y convincente de una propuesta de capacitación docente en los sistemas a distancia digital.

#### *Estructura, Organización y Gestión de la Propuesta*

Esta Propuesta, se concreta en un plan de instrucción, abierto y flexible, que responda a los perfiles docentes y a las necesidades de la universidad. La formación de docentes es imprescindible, ya que ellos son el componente esencial que puede concretar la acción formativa según el contexto. Los docentes son la clave para un aprendizaje de calidad en general y soportado en la Web en particular, si ellos no adquieren las estrategias básicas para el diseño de cursos, o, al menos, para la gestión de los mismos, por muy bueno que sea el entorno virtual de aprendizaje, su fracaso está anunciado.

El diseño de un programa educativo a distancia digital, debe de ser ordenado, coherente, sistemático y secuencial de todos los elementos que intervienen en una acción formativa a través de la cual se pretenden alcanzar unos objetivos con el propósito de resolver o atender determinada necesidad de formación.

Basados en el actual modelo educativo, flexible en créditos, multi e interdisciplinar de la UAN, se propone:

Primeramente, realizar un diagnóstico que permita conocer la situación real de formación docente y, las características y capacidades de los recursos tecnológicos de que se dispone en la universidad, estableciendo las diferencias entre la situación actual y la deseada, para encontrar y delimitar las características del o los problemas que requieren una solución.

Posteriormente, ofrecer en el programa de capacitación, actualización, apoyo y evaluación del docente de la universidad, la formación en el área de la educación virtual, a través de un curso que permita: saber, saber hacer, saber convivir junto con otros y saber ser, es decir, desarrollar competencias que van más allá del simple conocimiento, y la adquisición de habilidades en las actividades que comúnmente debe realizar un tutor virtual.

Para alcanzar la meta en el diseño de acciones formativas en la educación virtual, se deben considerar los objetivos, contenidos, métodos, incentivos motivacionales, recursos, resultados, evaluaciones, etc.

En este escenario es fundamental que el docente en los entornos virtuales desarrolle competencias pedagógicas, técnicas y organizativas que le permitan ser:

- Diseñador y administrador del curso. Planificador y organizador de recursos (Inglis, 2003).
- Proveedor de fuentes de información. Que le permitan al estudiante desarrollar la habilidad para buscar, seleccionar, procesar, valorar, estructurar informaciones y conocimientos.
- Facilitador que investiga, propone estrategias de aprendizaje y, solucionar tanto problemas como dudas.
- Generador de temas de discusión, guía y moderador de los debates escritos o verbales a través de chat o videoconferencias, trabajos colaborativos y estudio de casos.
- Evaluador, con experiencia en la modalidad pedagógica de la evaluación.
- Orientador, tutor y formador de un ambiente interesante para el aprendizaje. Ello constituye; el seguimiento y progreso del estudiante, la permanente disponibilidad y motivación, la atención a la ordenación de los diferentes grupos de trabajo, etc. (García-Aretio, 2002)

El hecho de la universidad disponga de un modelo de competencias docentes para la intervención pedagógica en la modalidad a distancia, le asegura una planta docente capacitada adecuadamente en el diseño y uso de los entornos virtuales de aprendizaje, soportado en un sistema de gestión de aprendizaje ampliamente utilizado como el Moodle.

El desarrollo de un curso de capacitación requiere de una plataforma tecnológica que dé soporte al sistema de gestión de aprendizaje Moodle en un servidor web de la universidad donde sea alojado el material educativo correspondiente, una las ventajas de utilizar este medio es la posibilidad de acceder a ella desde cualquier dispositivo de comunicación que tenga una conexión a Internet. En el caso de la UAN, dispone de la plataforma Moodle bajo la figura de software libre y gratuito, administrada por la Dirección Especializada de Educación Virtual.

Moodle permite a los docentes crear sus propios sitios web en cualquier momento y lugar, organizar y mostrar cursos dinámicos que promueven el aprendizaje. La interfaz está diseñada para navegar fácilmente desde cualquier dispositivo móvil, permite el trabajo colaborativo a través de foros, wikis, chat, bases de datos, etc., notifica la publicación de nuevas tareas, fechas de entrega, publicaciones en foros, etc., además pueden monitorear el progreso de los estudiantes y, obtener bitácoras y reportes detallados.

Consecutivamente, se propone conformar un comité multidisciplinario de expertos en el área del conocimiento y en desarrollo curricular para diseñar y producir los materiales, la aplicación y la evaluación de los resultados finales.

Especificación del diseño: se deben incluir los componentes institucionales de la programación didáctica:

- Conocer las necesidades de formación.
- Identificar el campo del saber desde el cual se realizará el diseño.
- Establecer lo que se pretende enseñar-aprende. Las áreas del conocimiento, las teorías, las corrientes, las formas de pensamiento, las distintas capacidades, destrezas, comportamientos o actitudes, las formas culturales, la investigación son la base para la formulación de los contenidos.
- Temporalización de cada una de las acciones dentro de la unidad de aprendizaje.
- Motivación es un aspecto indispensable que debe de ser incluido en el material didáctico que permita despertar de aprender y del interés en el proceso iniciado.
- Fijar de forma clara, evaluable y relevante las metas o resultados finales del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por último, es importante que la universidad a través de las instancias correspondientes establezca la legislación y reglamentación adecuada para este tipo de programas. En el entendido de que en cualquier modalidad educativa es muy importante contar con políticas y normativas enfocadas a la calidad educativa que se oferta.

## Comentarios Finales

### Conclusiones

Los problemas que se pueden enfrentar en la práctica docente, especialmente cuando ésta no está bien delimitada pueden afectar grandemente la gestión del programa académico que se oferta a distancia, pues al no estar bien delimitadas las tareas y el rol del docente afectan la calidad del servicio educativo que se brinda.

Lograr el éxito de un programa ofertado a distancia digital implica que la institución establezca un programa de capacitación continua a los docentes no solo en el uso de las diferentes plataformas educativas sino en todos los aspectos relativos al proceso de enseñanza mediado por la computadora y la Internet. Asegurando con ello un proceso de enseñanza aprendizaje de calidad con docentes capacitados tanto en el diseño de programas educativos como en el uso de la plataforma Moodle.

Finalmente, para el desarrollo de un buen programa académico es fundamental contar con las leyes y reglamentos en donde se defina claramente los derechos y obligaciones de todos aquellos que participen en los programas de educación a distancia digital.

### Recomendaciones

Es necesario seguir investigando y reflexionando sobre la adecuación e implementación de la capacitación a docente en todas las instituciones educativa ante las demandas de la sociedad que está en constante cambio tecnológico. Implementar la mejora de la formación en las habilidades digitales de los docentes lo antes posible es una tarea de suma importancia para brindar mejores programas educativos. Sin embargo, es una tarea no solo de la institución, sino de la disponibilidad del docente para responder y adaptarse a las nuevas realidades sociales.

La educación a distancia digital supera los cambios inmediatos y secuenciales, por ello es necesario realizar un proceso continuo en el plano de la capacitación docente y la implementación de las políticas institucionales que permitan aprender de aquellos tropiezos cometidos en el proceso de enseñanza aprendizaje en esta modalidad.

## Referencias

- Aretio, L. G. (2021). COVID-19 y educación a distancia digital: preconfinamiento, confinamiento y posconfinamiento. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 9-32.
- Blázquez, E. F., & Alonso, D. L. (2005). Apuntes para la formación del docente de E-Learning. Recuperado de Encuentro Internacional de Educación Superior UNAM.

- Chaves Torres, A. N. (2017). La educación a distancia como respuesta a las necesidades educativas del siglo XXI. *Academia Y Virtualidad*, 10(1). <https://doi.org/10.18359/ravi.2241>
- Fernández, E., Mireles, M., & Aguilar, R. (Abril de 2010). La enseñanza a distancia y el rol del tuto rvirtual: una visión desde la Sociedad del Conocimiento. *Etic@net*(9).
- Flórez, R. (1994). Hacia una pedagogía del conocimiento, algunas tesis de libro. *Santafé de Bogotá, Colombia, leído en: https://www.dasumo.com/libros/pedagogia-del-conocimiento-de-florezochoa-pdf.html*.
- García-Aretio, L. (1999). Historia de la Educación a Distancia. *RIED: revista iberoamericana de educación a distancia*, 2(1), 11-40.
- García-Aretio, L. (Diciembre de 2002). Resistencias, cambio y buenas prácticas en la nueva educación a distancia. *REID. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 5(2), 9-35.
- García-Aretio, L. (Septiembre de 2009). Educación a Distancia Hoy. *Educación de personas adultas en las fuerzas armadas*, 41-58. México, D.F., México: Método Artes Gráficas, S.L.
- Grupo de Investigación, E. e.-E. (2006). *Un modelo para la educación en ambientes virtuales* (Primera ed.). (J. J. Posada, Ed.) Medellín, Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Inglis, A., Joosten, V., & Ling, P. (2003). *Delivering digitally: Managing the transition to the new knowledge media*. Routledge.
- Lévy, P. (1999). *¿Qué es lo virtual?* Barcelona, España, España: Paidós.
- Rama, C. (2006). La despresencialización de la educación superior en América Latina: ¿tema de calidad, de cobertura, de internacionalización o de financiamiento? *Apertura*, vol. 7, núm. 6, pp. 32-49.

# Inclusión a través de la Educación Superior a Distancia: Educación Virtual para Todos

Dra. Claudia Julieta Arvizu Narváez<sup>1</sup>, M.D.R.H. Ana Carolina Arvizu Narváez<sup>2</sup>, M.B.A. Francisco Javier Ocegueda López<sup>3</sup> y M.F. Alejandro Toledo Ortega<sup>4</sup>

**Resumen**— La incorporación en el sistema educativo de los entornos virtuales ha propiciado la reflexión sobre qué tipos de estrategias son las adecuadas, en este contexto digital, para el logro de estudiantes motivados a aprender y capaces de apropiarse del conocimiento, en un espacio y tiempo ilimitado, donde se les estimule para alcanzar sus logros.

Según UNESCO (2015) la educación inclusiva es el proceso de identificar y responder a la diversidad de las necesidades de todo el alumnado a través del aumento de la participación educativa, reduciendo así la exclusión. Cumplir con la meta de una educación de calidad con equidad, según Aguerro (2012), será factible si se logra una justa distribución del conocimiento, que posibilite el aprendizaje a lo largo de toda la vida.

**Palabras clave**—educación virtual, inclusión educativa, sistema educativo, desempeño académico.

## Introducción

La incorporación en el sistema educativo de los entornos virtuales ha propiciado la reflexión sobre qué tipos de estrategias son las adecuadas, en este contexto digital, para el logro de estudiantes motivados a aprender y capaces de apropiarse del conocimiento, en un espacio y tiempo ilimitado, donde se les estimule para alcanzar sus logros.

Lo que debe transcurrir en un entorno virtual es que brinde la contención necesaria y contemple los diferentes modos de aprender de forma colaborativa. De esta forma se estarían cumpliendo los principios de una enseñanza inclusiva.

Según UNESCO (2015) la educación inclusiva es el proceso de identificar y responder a la diversidad de las necesidades de todo el alumnado a través del aumento de la participación educativa, reduciendo así la exclusión. Cumplir con la meta de una educación de calidad con equidad, según Aguerro (2012), será factible si se logra una justa distribución del conocimiento, que posibilite el aprendizaje a lo largo de toda la vida. Por lo que una escuela inclusiva debe procurar el desarrollo del potencial de cada persona, enfatizando en los sectores que puedan estar en riesgo; evitar la discriminación e incorporar las estrategias de enseñanza y aprendizaje adecuadas a la diversidad de realidades.

Es así como las TIC y la educación inclusiva forman parte de temas de debate actuales, ya sea por la necesidad de priorizar la educación para toda la ciudadanía, como para llegar a aquellos grupos que no pueden asistir regularmente a la educación presencial. A diferencia de lo que sucede en la enseñanza tradicional, en la virtual, no existen las barreras de espacio y de tiempo.

La educación virtual es una estrategia de alto impacto en la mejora de la cobertura, pertinencia y calidad educativa en todos los niveles y tipos de formación, debido a sus características multimodales, hipertextuales e interactivas (Morales, Fernández, & Pulido, 2016). El aprendizaje mediado por tecnologías ha sido objeto de diferentes análisis. Puede reconocerse como una evolución de la educación a distancia y una transformación para la educación presencial y semipresencial, por cuanto permite adquirir conocimientos, mediante la incorporación de medios tecnológicos, facilitando así el aprendizaje a lo largo de la vida.

## Descripción del Método

La presente investigación se realizó a través de un estudio de tipo mixto, ya que es un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación que requiere recopilar y analizar datos cuantitativos y cualitativos, para luego en el análisis, integrar ambos tipos de datos a fin de poder realizar inferencias y alcanzar un mayor entendimiento del fenómeno estudiado (Hernández Sampieri y otros, 2003).

Los estudios correlacionales tienen como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular. En este caso, entre las

<sup>1</sup> La Dra. Claudia Julieta Arvizu Narváez es Profesora de Administración en la Universidad Autónoma de Nayarit, [claudia.arvizu@uan.edu.mx](mailto:claudia.arvizu@uan.edu.mx)

<sup>2</sup> La M.D.R.H Ana Carolina Arvizu Narváez es Profesora de Negocios Internacionales en la Universidad Autónoma de Nayarit. [ana.narvaez@uan.edu.mx](mailto:ana.narvaez@uan.edu.mx)

<sup>3</sup> El M.B.A. Francisco Javier Ocegueda López es Profesor de Administración en la Universidad Autónoma de Nayarit. [francisco.ocegueda@uan.edu.mx](mailto:francisco.ocegueda@uan.edu.mx)

<sup>4</sup> El M.F. Alejandro Toledo Ortega es Profesor de Contaduría en la Universidad Autónoma de Nayarit. [alejandro.toledo@uan.edu.mx](mailto:alejandro.toledo@uan.edu.mx)

características de la educación superior virtual o a distancia y la valoración de los procesos de educación inclusiva, por parte de los estudiantes con discapacidad.

Bericat (2008) señala que existen tres razones críticas que pueden llevar a los investigadores en ciencias sociales a utilizar el enfoque mixto o de multimétodo en esta área disciplinar. Este enfoque a su vez, da lugar a tres estrategias diferentes de integración del enfoque cuantitativo y cualitativo: complementación, combinación y triangulación.

De este modo asumir este enfoque de investigación implica que el investigador asume la tarea de trascender la dicotomía cuantitativo-cualitativo en lo que ha caído la discusión académico-científica sobre los enfoques de investigación en ciencias sociales, no se trata de ser ecléctico ni de integrar diferentes paradigmas epistémicos sino de percibir la realidad estudiada de una manera más compleja.

#### *Objetivo general*

Identificar los elementos existentes en la política, cultura organizacional y práctica curricular de la Instituciones de Educación Superior en México (región Occidente), que promueven el proceso de educación inclusiva dentro de la modalidad virtual, hacia los estudiantes con discapacidad.

#### *Justificación*

De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2013) en el artículo 26 de la Declaración Universal de Derechos Humanos, toda persona tiene derecho a la educación, la educación debe ser gratuita, al menos en lo concerniente a la instrucción elemental y fundamental y éstas serán obligatorias, la instrucción técnica y profesional habrá de ser generalizada y el acceso a los estudios superiores será igual para todos, en función de los méritos respectivos.

El objetivo de desarrollo sostenible en lo relativo a la educación y el marco de acción de educación hacen hincapié en que la inclusión y la igualdad son los cimientos de una enseñanza de calidad. La acción de la UNESCO fomenta los sistemas educativos inclusivos que eliminan los obstáculos a la participación y el rendimiento de todos los educandos, toman en cuenta la diversidad de sus necesidades, capacidades y particularidades, y eliminan todas las formas de discriminación en el ámbito del aprendizaje.

Blanco (2006) señala que la educación inclusiva y la atención a la diversidad demandan proyectos educativos más amplios y flexibles que se puedan adaptar a las distintas necesidades del alumnado. Requiere una mayor diversificación de la oferta educativa que asegure que todos logren las competencias básicas establecidas en el currículo escolar, a través de distintas alternativas, equivalentes en calidad, en cuanto a las situaciones de aprendizaje, horarios, materiales y estrategias de enseñanza.

La inclusión educacional y social de personas en situación de discapacidad en la enseñanza superior es un fenómeno reciente, a nivel mundial, y es una tendencia que va en aumento (Abu-Hamour, 2013). Existen antecedentes a nivel internacional de esfuerzos aislados de instituciones de educación superior que se han creado solo para estudiantes con discapacidad, como la Gallaudet University fundada en 1864 en Estados Unidos, pero era un modelo educacional excluyente. En Europa, esta educación se inicia en los países nórdicos y luego se difunde al resto de los países de la región (García, 1992).

Las convenciones internacionales acerca de los derechos de las personas con discapacidad señalan explícitamente que se les debe garantizar igualdad de oportunidades para asegurar el pleno desarrollo de la propia persona y de la localidad en donde se inserta, solo así se podrá avanzar hacia un mundo con mayor justicia social. Por ello, los esfuerzos que están realizando las instituciones de educación superior, constituyen un valioso aporte para garantizar igualdad de oportunidades a los estudiantes con discapacidad, en especial por ser un nivel de formación que los provee de herramientas para alcanzar una mejor calidad de vida y participar en la toma de decisiones.

### **Comentarios finales**

La educación inclusiva es un proceso de formación en busca de un aprendizaje de calidad para todos, que se fundamenta en reconocer que los estudiantes aprenden de forma diferente. Los estudiantes requieren de acciones educativas dirigidas a aprovechar sus individualidades, promoviendo así el uso equitativo de recursos y buscando el aprendizaje de calidad para todos. Promover la inclusión es identificar y responder a la diversidad de los estudiantes, a través de una mayor participación en el aprendizaje, reduciendo así la exclusión (UNESCO, 2008). La educación inclusiva puede desarrollarse en ambientes educativos presenciales y virtuales. Estos últimos, gracias al e-learning, una modalidad de aprendizaje mediado por tecnologías que integra procesos educativos y de autoaprendizaje en función de las necesidades de los involucrados.

La educación inclusiva ha marcado un importante punto de partida en la transformación de ambientes físicos y virtuales en las instituciones universitarias. Favorecer la accesibilidad y la equidad es un compromiso emergente y se ha convertido en un elemento de interés, ya que las universidades tienen la responsabilidad de ofrecer ambientes accesibles para atender la diversidad de sus estudiantes (Hernández, Quejada, & Díaz, 2016; Coleman & Berge, 2018). La Educación Virtual Inclusiva es un desafío que promueve un incremento de investigaciones y socialización de buenas prácticas que toman en consideración componentes tecnológicos y pedagógicos. Esta se reconoce como una fuerza que contribuye en la igualdad de oportunidades, principalmente para los menos favorecidos, los cuales han sido excluidos, segregados o discriminados (García, Del Pozo, Paredes, & Del Pozo, 2018).

#### *Resumen de resultados*

En el resultado del análisis de los datos recopilados en la investigación, y tal como lo señala la teoría (Booth y otros, 2010) se observa que el componente más crítico para los procesos de educación inclusiva en la universidad es la actitud de los profesores, estudiantes y funcionarios, en especial la actitud de los líderes de la institución educacional.

Un segundo componente crítico es el conocimiento que posean los profesores respecto a la atención educativa de estudiantes con discapacidad y el reclamo de los propios estudiantes con discapacidad.

Capacitar a los docentes en metodologías y procedimientos de evaluación específicos para sus estudiantes es crítico para asegurar equidad pedagógica.

Un tercer concepto crítico es la accesibilidad a la infraestructura física en el campus universitario, pero aun más importante en este caso en específico sería la adecuación de la plataforma institucional para la modalidad virtual. La plataforma es la imagen corporativa de una institución por ello debe ser accesible en una universidad que aspira a ser modelo de conducta social e inclusión. Algunos estudiantes con discapacidad manifiestan que detectan dificultades para navegar o poder tener acceso a la información, ya que es un concepto fundamental en el proceso de educación inclusiva, ya que puede crear un aislamiento social de los estudiantes con discapacidad.

#### *Conclusiones*

La educación superior es considerada un elemento crítico para el desarrollo individual y social. En el plano individual promueve en las personas una representación más compleja del mundo en el cual se desenvuelve, los prepara para un mundo laboral más competitivo y para acceder al mundo del poder. En el plano social, este nivel educacional es considerado como un instrumento estratégico para el desarrollo sustentable, la inclusión social y la colaboración y cooperación para la integración de los países.

En América Latina el acceso a la educación superior sigue siendo un nivel de enseñanza al cual accede solo un grupo privilegiado de la sociedad y quedan excluidas personas con vulnerabilidad social, mujeres, miembros de pueblos originarios y personas con discapacidad, entre otros (PNUD, 2015).

En las últimas décadas, las personas con discapacidad han ingresado a la educación superior, lo cual obliga a estas instituciones a reflexionar críticamente sobre sí mismas para hacer cambios profundos en la manera de acceder, construir, producir, transmitir, distribuir y utilizar el conocimiento a fin de llevar a cabo las transformaciones que se requieren para alcanzar mayor justicia social (CRES, 2018).

Las universidades comprometidas con los cambios sociales y tecnológicos y que aspiran a ser modelos de conducta social para la localidad en donde se insertan, desarrollan modalidades educativas para atender la diversidad de sus estudiantes. Una de esas modalidades es la educación inclusiva y la apertura y adaptación de su modalidad virtual y/o a distancia para personas con discapacidad. Un enfoque educacional que se preocupa de la calidad educacional pero además de incluir a los grupos más discriminados con pertinencia, calidad educacional y participación social.

### **Referencias**

Abu- Hamour, B. (2013). Faculty attitudes toward students with disabilities in a public university in Jordan. *International Education Studies*, 12(6), 74-81.

Agencia Europea para las necesidades educativas especiales y la inclusión educativa (2016). *Pasar a la acción en favor de la educación inclusiva: Reflexiones y propuestas de los delegados*. Odense, Dinamarca.  
Recuperado de [https://www.europeanagency.org/sites/default/files/Take%20Action%20for%20Inclusive%20Education\\_ES.pdf](https://www.europeanagency.org/sites/default/files/Take%20Action%20for%20Inclusive%20Education_ES.pdf)

Bain, K. (2004). *What the best college teachers do*. Londres: Harvard University Press.

Boudeguer, A. y Squella, P. (2010). *Manual de Accesibilidad Universal*. Santiago de Chile.

Cantero, G. y Reyero, G. (Eds.) (2015). *Educación en la Universidad de hoy. Propuestas para la renovación de la vida universitaria*. Madrid: Ediciones Encuentro.

Cobos Ricardo, A. y Moreno Angarita, M. (2014): Educación superior y discapacidad: análisis desde la experiencia de algunas universidades colombianas, *Revista Española de Discapacidad*, 2(2), 83-101.

Conferencia Regional de Educación Superior de América Latina y el Caribe (CRES). (2008). *Declaración Final de la Conferencia Regional de Educación Superior de América Latina y el Caribe Conferencia Regional de Educación Superior 2008*.

Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. 2006. *Convention on the Rights of Persons with Disabilities* (2014) United Nations, (NU) Ginebra. Suiza.

Días Sobrinho. (2014). Universidade e novos modos de produção, circulação e aplicação do conhecimento. *Avaliação, Campinas; Sorocaba, SP*, 19(3), 643- 662. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/2191/219132213007/index.html>

Estudio Nacional de la Discapacidad (ENDISC II) (2016). *Segundo Estudio Nacional de la Discapacidad e Informes Regionales 2016*. Recuperado de [http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/endisc/endisc\\_publicaciones.php](http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/endisc/endisc_publicaciones.php)

Ferreira Villa, C.; Vieira Aller, M. J. y Vidal García, J. (2014). La atención a los estudiantes con discapacidad en las instituciones de educación superior. El caso de Cataluña. *Revista de Investigación Educativa*, 32(1), 139-157. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.32.1.171711>



## Cementos Alcalinos Base Caliza y Residuos Sólidos de Vidrio

Avila-López U.<sup>1</sup>, Escalante-García J.I.<sup>2</sup>, Gallardo-Heredia M.<sup>3</sup>, Martínez-Sánchez E.<sup>4</sup>, Magallanes-Rivera R.X.<sup>5</sup>

**Resumen**— Se estudiaron los productos de reacción, propiedades mecánicas y estructurales de pastas cementosas preparadas a base de caliza y residuos sólidos de vidrio. Las pastas se activaron con NaOH, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> y una mezcla de éstos. El estudio se realizó en dos etapas; en la primera se utilizó el método de Taguchi para determinar las condiciones óptimas. En la segunda, se prepararon pastas con las tres formulaciones que desarrollaron la mayor resistencia a la compresión durante la primera etapa. Los resultados mostraron que el uso de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> promueve resistencias a la compresión de 71 MPa, pero la estabilidad estructural se deteriora posterior a los 14 días de curado. El uso de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>/NaOH permite desarrollar pastas con resistencias de 64.8 MPa ±15 MPa a 28 días de curado, manteniendo la estabilidad estructural en edades de curado tardías. El NaOH promueve resistencias similares o mayores a las presentadas por las pastas en que se utilizó los otros activadores (59 MPa, 28 días de curado). La caracterización realizada por DRX, MEB, EDS, TGA-DSC indica que los productos de reacción formados fueron pirssonita, gaylussita y silicato de calcio hidratado íntimamente entremezclado con gel de sílice.

**Palabras clave**—Método de Taguchi, vidrio, caliza, cemento alcalino.

### Introducción

Las diferentes actividades productivas que realizan las sociedades generan inevitablemente una serie de desechos sólidos, líquidos y gaseosos que pueden tener efectos negativos sobre el medio ambiente y la salud humana. En México (2017) el 52% de los residuos sólidos urbanos (RSU) fueron orgánicos y el resto fueron residuos inorgánicos, como papel y cartón (14%), plástico (11%), vidrio (6%), metal (4%), residuos textiles (1%) y otros tipos de residuos (12%) [Semarnat, 2019]. Los residuos sólidos urbanos vítreos se consideran como un material inerte que no daña la naturaleza. Sin embargo, ocupa un volumen mayor que otros tipos de residuos en vertederos, reduciendo la vida útil de estos, y su reciclaje por parte de la industria del vidrio es complicado. No obstante, el aprovechamiento de los RSU de vidrio son un área de oportunidad, permitiendo su conversión en cementos útiles para la industria de la construcción [Puertas et.al., 2012]. El vidrio convencional está constituido principalmente de sílice y es susceptible de ser activado por agentes alcalinos y, dependiendo del calcio disponible, puede formar C-S-H o gel de sílice [Bunker et. al. 1983, Escalante-García et. al. 2002 y Vega-Cordero et. al. 2011]. Para favorecer la formación de C-S-H, es necesario utilizar el vidrio en combinación con una fuente rica en calcio, como la roca caliza. La roca caliza es una materia prima abundante y con una amplia distribución en la corteza terrestre y representa una opción económica y útil como materia prima en ligantes alcalinos alternativos al cemento Portland. Con base en lo anterior, este trabajo presenta los resultados del estudio de los efectos de la activación alcalina sobre los productos de reacción, microestructura y propiedades mecánicas de ligantes alcalinos basados en residuos sólidos de vidrio y roca caliza.

### Descripción del Método

#### *Materias primas*

En el desarrollo de los cementos alcalinos se utilizaron caliza de desecho (WLS) de una cantera local y piedra caliza comercial (CLS); estos se molieron para pasar los tamices # 50 (S50) y # 325 (S325). Los residuos sólidos urbanos de vidrio (UWG) se obtuvieron del relleno sanitario local. Los principales componentes químicos de las materias primas se muestran en la Tabla 1. Los activadores alcalinos fueron soluciones de NaOH, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> y Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>/NaOH.

<sup>1</sup> Ulises Avila-López es Profesor Investigador de tiempo completo Titular C, SNI Candidato, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Coahuila (UAdeC), México. [ulises.avila@uadec.edu.mx](mailto:ulises.avila@uadec.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> José Iván Escalante-García es Profesor Investigador Titular 3E, SNI III en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Saltillo, México. [ivan.escalante@cinvestac.edu.mx](mailto:ivan.escalante@cinvestac.edu.mx)

<sup>3</sup> Marisol Gallardo-Heredia es Profesor Investigador de tiempo completo Titular C, SNI Candidato, en la UAdeC, México. [erika.martinez@uadec.edu.mx](mailto:erika.martinez@uadec.edu.mx)

<sup>4</sup> Erika Martínez-Sánchez es Profesor Investigador de tiempo completo Titular C, SNI I, en la UAdeC, México. [erika.martinez@uadec.edu.mx](mailto:erika.martinez@uadec.edu.mx)

<sup>5</sup> Ricardo Xicoténcatl Magallanes-Rivera es Profesor Investigador de tiempo completo Titular C, SNI I, en la UAdeC, México. [ricardo.magallanes@uadec.edu.mx](mailto:ricardo.magallanes@uadec.edu.mx)

Componente	SiO <sub>2</sub>	CaO	CaCO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Vidrio (UWG)	70.34	12.76		13.58	1.52
Caliza comercial (CLS)	1.44		97.29	0.132	0.318
Desechos de caliza (WLS)	1.16		97.61		0.359

Tabla 1. Composición química (% en peso) del vidrio y caliza obtenida por FRX.

*Primera Etapa: Método de Taguchi*

El método Taguchi permite optimizar el trabajo experimental, al reducir el número de ensayos. Este método utiliza arreglos ortogonales (AO) con factores con diferentes niveles combinados aleatoriamente. La selección de factores internos, indicada en la Tabla 2, se informó en una contribución anterior [Avila-López U., 2015]; además, se propuso el estudio de tres factores externos. Los factores internos se estudiaron con un AO L<sub>15</sub> y los factores externos se estudiaron con un AO L<sub>4</sub>. Se aplicó el criterio estadístico de mayor es mejor para analizar la resistencia a la compresión a los 28 días de curado.

Factores internos	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
A CaO/SiO <sub>2</sub>	0	0.5	1	1.5	2
B % con PA*	0	30	40		
C Orden de PA	Caliza	Vidrio	Mezcla		
D Activador alcalino	NaOH	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /NaOH	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>		
E % Na <sub>2</sub> O	6	9	12		
F Relación agua/ligante (W/B)	0.3	0.4	0.5		
G Temperatura de curado	20° C	40° C	60° C		
Factores externos					
H Caliza (LS)	S50	S325			
I Residuos de vidrio (UWG)	S50	S325			
J Tipo de caliza	CLS	WLS			

Tabla 1 Factores y niveles seleccionados para el diseño experimental. \*PA (Preactivación): significa que una fracción determinada de la materia prima (% con PA) se activó mezclándola con el total de la solución de activación; luego se agregó el resto de las materias primas.

*Segunda Etapa: Diseño experimental factorial*

El método de Taguchi propone aleatoriamente los valores para cada factor a estudiar, por lo tanto, comparar el efecto del agente activador entre diferentes ensayos es difícil. De los ensayos propuestos por el método Taguchi, se seleccionaron para cada activador alcalino aquellos que desarrollaron la mayor resistencia a la compresión a los 28 días de curado. Para cada formulación seleccionada, se utilizó cada activador alcalino para evaluar el efecto de los activadores sobre las propiedades mecánicas en las mismas condiciones, los detalles se muestran en la Tabla 3. Con fines comparativos, se prepararon pastas de cemento Portland para cada temperatura de curado utilizada.

Formulación	CaO/SiO <sub>2</sub>	%PA	Orden PA	%Na <sub>2</sub> O	A/C	Temperatura	Activador alcalino
Prueba 2	0.5	0	LS	12	0.3	40°C	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /NaOH NaOH
Prueba 12	0.5	40	UWG	9	0.3	40°C	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /NaOH NaOH
Prueba 14	1.5	40	UWG	9	0.3	60°C	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /NaOH NaOH
Cemento Portland		CPC 30R			0.4	40°C	
		CPC 30R			0.4	60°C	

Tabla 3 Formulación de las pruebas seleccionadas para analizar el efecto del activador alcalino.

### Preparación de muestras y caracterización

Las pastas se prepararon utilizando una mezcladora con movimiento planetario durante 5 min. En las pruebas con preactivación, se mezcló una fracción determinada (% PA) de las materias primas en polvo durante 5 min con la totalidad de la solución de activación; el resto del material se añadió posteriormente y se mezcló durante 3 min más. Las pastas se vertieron en moldes de plástico y se hicieron vibrar. Después de 24 h de curado en las condiciones experimentales especificadas por los AOs, las muestras se desmoldaron y almacenaron a 20, 40 o 60 ° C en recipientes de plástico en cámaras isotérmicas.

Los resultados de la resistencia a la compresión a 28 días de curado se alimentaron a los cálculos de la metodología de Taguchi. Los fragmentos de cubos ensayados a la compresión se secaron en una cámara de vacío a 35°C, los cuales se molieron en un molino planetario hasta pasar un tamiz de 150 µm. Los polvos se caracterizaron por difracción de rayos X (X'Pert 3040, Phillips) y por análisis térmico (TG-DSC, STA PT 1600, Linseis) calentando hasta 1100 ° C a 10 ° C / min. Los fragmentos de las muestras seleccionadas para análisis por microscopía electrónica de barrido (SEM, XL-30 ESEM, Philips) se montaron en resina epoxi, devastados con papel lija de SiC y se pulieron con pastas de diamante de 3 y 1,25 µm; estos se recubrieron adicionalmente con grafito para su posterior caracterización.

## Resultados y discusión

### Resistencia a la compresión

El método de Taguchi utiliza la señal ruido como una característica de calidad. Hay tres categorías de calidad: mayor es mejor, menor es mejor y nominal es mejor. En esta investigación se utilizó la característica de calidad de mayor es mejor, con el fin de obtener la mayor resistencia a la compresión a 28 días de curado. Para cada factor el nivel con la mayor S/N fue considerado como la condición óptima que maximiza la resistencia a la compresión. Por lo tanto, las condiciones óptimas fueron: CaO/SiO<sub>2</sub>= 0.5, % con PAQ= 40, orden de PAQ=vidrio, agente activador= Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>/NaOH, %Na<sub>2</sub>O=9, W/B=0.3 y temperatura de curado = 40 °C.

Los resultados de resistencia a la compresión promedio de cada prueba se muestran en la Tabla 4. Los resultados mostraron que solo tres ensayos excedieron los 20 MPa, que son la prueba 2 (36 MPa), la prueba 12 (40 MPa) y la prueba 14 (24 MPa), las cuales fueron activadas agentes diferentes. Sin embargo, debido a que la formulación de cada uno de estos es distinta, no fue posible definir qué activadores alcalinos promueven el mayor desarrollo de resistencia a la compresión. Por este motivo, las formulaciones de estas pruebas fueron seleccionadas para prepararse nuevamente, pero utilizando los tres activadores alcalinos propuestos en este estudio.

								<i>AO externo</i>					
								J	LS type	CLS	WLS	WLS	CLS
								I	UWG	S50	S325	S50	S325
								H	LS	S50	S50	S325	S325
								No.	Repetition	1	2	3	4
<i>AO interno</i>													
Prueba No.	CaO/SiO <sub>2</sub>	% PA	Order PA	Activador alcalino	% Na <sub>2</sub> O	W/B	T	<i>Resistencia a la compresión promedio (MPa)</i>					
1	0	0	LS	NaOH	6	0.3	20	2.1					
2	0.5	0	LS	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	12	0.4	40	36.1					
3	1	0	LS	NaOH	12	0.5	60	13.3					
4	1.5	0	LS-UWG	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	6	0.3	60	9.5					
5	2	0	LS-UWG	NaOH	6	0.5	20	0.6					
6	0	30	LS-UWG	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	9	0.5	40	19.0					
7	0.5	30	LS-UWG	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /NaOH	12	0.3	20	5.0					
8	1	30	LS-UWG	NaOH	12	0.4	60	19.3					
9	1.5	30	LS	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	6	0.4	60	3.6					
10	2	30	UWG	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	12	0.4	20	0.2					
11	0	40	UWG	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /NaOH	6	0.5	40	15.7					
12	0.5	40	UWG	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /NaOH	9	0.3	40	40.0					
13	1	40	UWG	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /NaOH	9	0.5	40	4.3					
14	1.5	40	UWG	NaOH	9	0.3	60	24.1					
15	2	40	LS	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /NaOH	9	0.4	20	1.1					

Tabla 4 Resultados de resistencia a la compresión promedio.

La figura 1 muestra el comportamiento mecánico de las pastas preparadas con la formulación de las pruebas seleccionados de la primera etapa. Se observó que la mayoría de las pastas desarrollaron una mayor resistencia a la

compresión que las pastas de cemento Portland a los 28 y 90 días de curado. Las pastas activadas con NaOH mostraron el mejor comportamiento mecánico después de 14 días de curado (resistencia superior a 40 MPa). Las pastas activadas con  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  y  $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{NaOH}$  mostraron un buen desarrollo mecánico inicial; sin embargo, después de 14 días de curado mostraron un decremento en la resistencia a la compresión. La pasta que mostró el mayor decremento fue la activada con  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (decremento de 38.5 MPa), de la prueba 14. Los resultados sugieren que la presencia de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  en el activador alcalino puede ser nocivo para la estabilidad estructural de los cementos preparados.

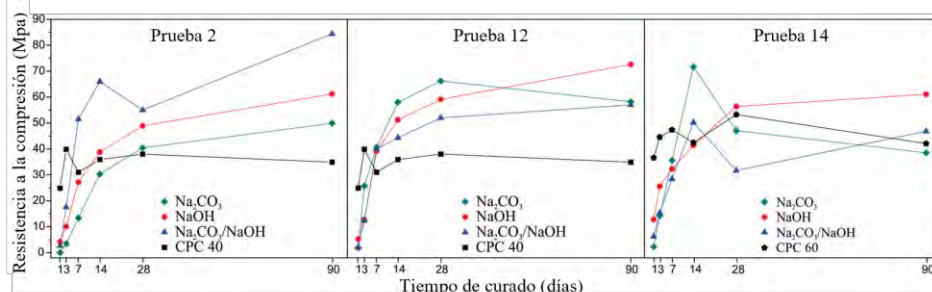


Figura 1. Resistencia a la compresión vs tiempo para cada formulación de la etapa 2.

### Difracción de rayos X

Los resultados de DRX para la primera y segunda etapa para cada activador alcalino fueron similares, por esta razón no se consideró necesario incluir los resultados de cada etapa. En la Figura 2 se muestran los patrones de difracción de la pasta activada con  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  de 1 a 28 días de curado del ensayo 14. Se seleccionó este sistema cementoso porque presentó el mayor decremento en la resistencia a la compresión luego de 14 días de curado, lo que sugirió que en este sistema la posible causa del deterioro mecánico que se observó podría identificarse más fácilmente. El análisis a las diferentes fechas muestra que la reflexión principal de la calcita a  $29.9^\circ 2\theta$ , muestra un decremento en su intensidad del día 1 al 14; sin embargo, en fechas posteriores se observa un incremento en la intensidad de dicha reflexión, lo que sugiere que después de los 14 días se presentó una recarbonatación de los iones de calcio disueltos, lo que estaría dando lugar a la formación de calcita como producto de reacción. Por tanto, se asume que la recarbonatación de calcio podría ser una de las causas de la disminución de las propiedades mecánicas.

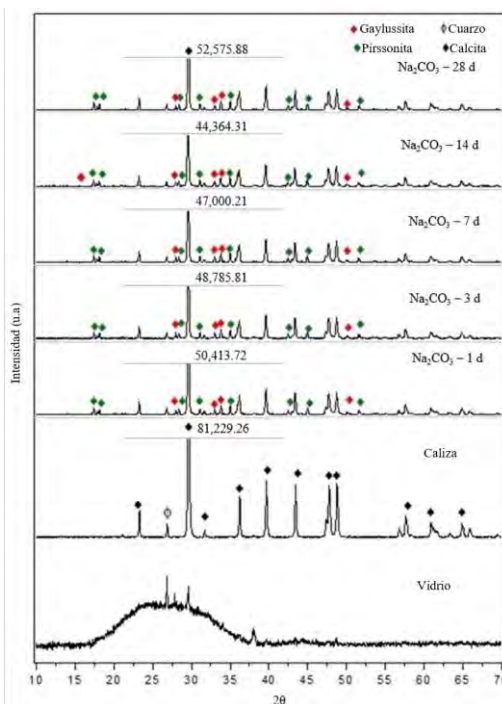


Figura 2. Patrones de difracción de la pasta de la prueba 14 activada con  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

### Microscopía electrónica de barrido

La Figura 3 muestra la microestructura de las pastas de la formulación 14 activadas con NaOH y Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. La microestructura de la pasta activada con Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>/NaOH fue similar a la microestructura de la pasta activada con Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. La microestructura a los 28 días de la pasta activada con NaOH, Figura 3, mostró una morfología heterogénea con baja microporosidad y partículas sin reaccionar de piedra caliza (LS) y residuos de vidrio (UWG); la mayoría de las partículas de UWG mostraron una capa de productos de reacción. La Figura 3b y la Figura 3c muestran la microestructura de la pasta activada con Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> a los 14 y 28 días de edad. A partir del día 14 de curado se notaron dos zonas principales. El análisis de EDS indica que la zona marcada con 1 es rica en Ca, lo que sugiere la presencia de pirssonita y gaylusita finamente entremezclados. La zona marcada como 2 fue rica en Si, lo que sugiere que está compuesta principalmente de gel de sílice finamente entremezclado con C-S-H. A los 28 días se redujeron las partículas sin reaccionar, principalmente las partículas de UWG; la zona 2 densificó respecto a 14 días conformando el grueso de la microestructura, sugiriendo la reacción progresiva del UWG y la difusión y precipitación de los productos de reacción. Las áreas de la zona 1 disminuyeron a los 28 días, lo que sugiere que si el Ca participó en reacciones posteriores fue para formar C-S-H y para recristalizar como calcita, según los resultados obtenidos por DRX.

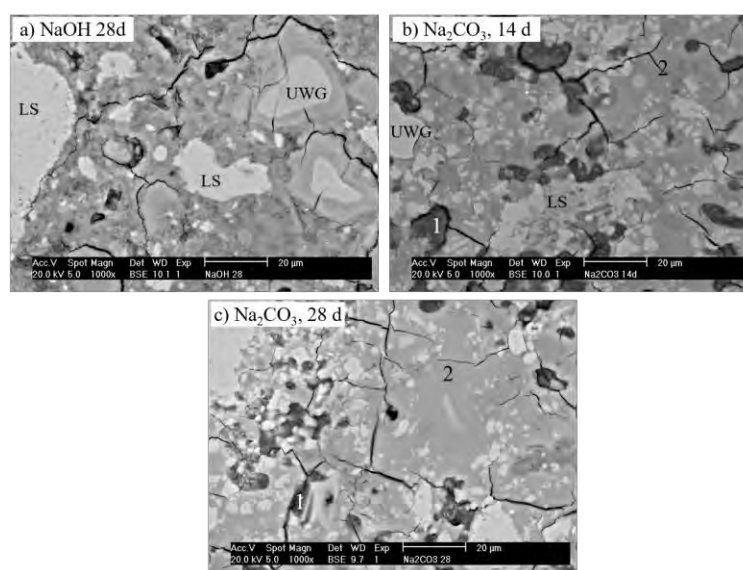


Figura 3. Microestructura de las pastas de la prueba 14 activada con NaOH a 28 días de curado (a) y Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> a 14 (b) y 28 días (c) de curado.

### Análisis térmico

Los resultados de ATD de la pasta activada con Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> de la prueba 14 a los 14 y 28 días de curado se muestran en la Figura 4. El UWG mostró un pico exotérmico alrededor de los 700 °C (T<sub>g</sub>), asociado a la temperatura de transición vítrea (T<sub>g</sub>) [Ghasemzadeh et. al., 2011]; el LS mostró un pico endotérmico a aproximadamente 750 °C, asociado a la descomposición del CaCO<sub>3</sub> en CaO y CO<sub>2</sub>. Los termogramas de las pastas mostraron características similares a los 28 y 90 días. Los picos alrededor de 75-95 °C se asociaron a la descomposición del C-S-H [Ben et.al., 2011; Wang y Scriver, 1995], lo que sugiere su formación. Además, picos alrededor de 125 °C y 175 °C debido a la deshidratación de gaylusita y pirssonita, respectivamente. En el termograma de 28 días, no se observó el pico de la gaylussita debido a su superposición con el pico del C-S-H. Los picos ubicados alrededor de 675 °C y 700 °C se asociaron con la T<sub>g</sub> y la descomposición y fusión de los carbonatos.

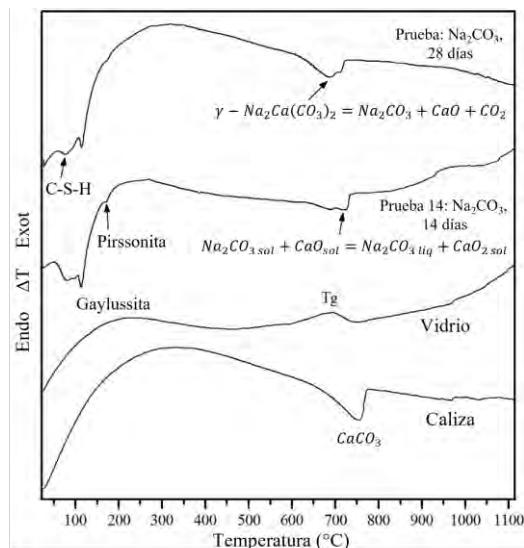


Figura 4. Análisis térmico diferencial de la prueba 14 activada con  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

### Conclusiones

El uso de  $\text{CaCO}_3$  como activador alcalino pastas cementosas a base de caliza y residuos sólidos de vidrio promueve una resistencia a la compresión de 40-70 MPa a los 7 y 14 días de curado. Sin embargo, en edades posteriores el uso de este activador alcalino compromete la estabilidad estructural de las pastas y la resistencia a la compresión disminuye debido a la posible recristalización de iones de calcio en calcita. El uso de  $\text{NaOH}$  como activador promueve valores de resistencia a la compresión de 40 MPa a los 14 días, y las pastas preparadas con este activador no mostraron ningún efecto negativo en edades avanzadas. Los principales productos de reacción fueron C-S-H y gel de sílice; como fases cristalinas se formaron la gaylussita ( $\text{Na}_2\text{Ca}(\text{CO}_3)_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) y pirssonita ( $\text{Na}_2\text{Ca}(\text{CO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). La resistencia a la compresión de la mayoría de las pastas preparadas a base de caliza y residuos de vidrio fue más alta que la del cemento Portland, lo que convierte a estos cementos en una opción prometedora como cemento alternativo y amigable con el medio ambiente.

### Referencias

- Avila-López, U., Almanza-Robles, J.M., Escalante-García, J.I.: "Investigation of novel waste glass and limestone binders using statistical method". *Con Buil Mat* 82, 296-303, 2015.
- Ben H. M., Le S. G., Winnefeld F., Lothenbach B., "Influence of activator type on hydration kinetics, hydrate assemblage and microstructural development of alkali activated blast-furnace slags". *Cem Con Res* 41, 301-310, 2011.
- Bunker B. C., Arnold G. W., "Beauchamp E. K., Mechanisms of alkali leaching in mixed Na-K glasses". *J Non-Cryst Solid* 58, 1983, p.p. 295-322.
- Escalante-García J. I., Palacios-Villanueva V. M., Gorokhovskiy A. V., Mendoza-Suarez G., Fuentes A. F., "Characteristics of a  $\text{NaOH}$  activated blast furnace slag blended with a fine particle silica waste", *J Am Ceram Soc.* 85(7), 2002, p.p.1788-92.
- Ghasemzadeh M., Nemati A., Nozad A., Hamnabard Z., Baghshahi S., "Crystallization kinetics of glass ceramics by differential thermal analysis". *Ceram Silik* 55, 2011, p.p. 188-194.
- Puertas M. F., Torres C. J. J., Varga F. C., Torres M., "Procedimiento para la fabricación de cementos alcalinos a partir de residuos vítreos urbanos industriales". OMPI, Patente WO 2012/172138 A1, 2012.
- Semarnat. "Informe de la situación del medio ambiente en México, edición 2018". Semarnat. Mexico. 2019.
- Puebla Romero, T., C. Domingui y T. T. Micrognelli. "Situaciones inesperadas por el uso de las ecuaciones libres en la industria cocotera," *Congreso Anual de Ingeniería Mecánica*, Instituto Tecnológico y Científico Gatuno, 17 de abril de 2005.
- Vega-Cordero E, Gómez-Zamorano LY, Escalante-García JI. "Synthesis of metakaolin-based geopolymers and the effect of the incorporation of geothermal silica waste". *Proc XIII International Congress on the Chemistry of Cement*; 2011 July; Madrid. p 7.
- Wang S-D, Scriver L. K., "Hydration products of alkali activated slag cement". *Cem Con Res* 25, 561-571 1995.

# Six Sigma como Método de Reducción y Control del Scrap en el Área de Producción de Mangueras de Alta Presión en Empresa del Ramo Automotriz

Dr. Erick Abdul Ayabar Valles<sup>1</sup>, Dr. Saúl Acosta Nájera<sup>2</sup> y Dr. David Arnoldo Valtierrez Angel<sup>3</sup>

**Resumen.-** El proyecto está centrado en una empresa del ramo automotriz que produce mangueras de alta presión, la cual está siendo afectada por los altos niveles de producción de piezas que se encuentran fuera de las especificaciones, ocasionando la pérdida de clientes y generando gastos promedio mensuales de scrap de 18,186.38 dólares. El objetivo es reducir el nivel en el área de tubo, tejido y cubierta mediante el método de Six Sigma. Se definieron cada una de las áreas para identificar puntos clave que afectan directamente al incremento de los gastos por desperdicio de material, con la finalidad de medirlos y analizarlos para generar las propuestas pertinentes y mejorar los procesos, a la vez que se tomaron acciones para que sean controladas. Después de haber implantado y controlado las mejoras, en cuatro meses se redujo en un 68.14% la pérdida económica.

**Palabras clave.-** Six Sigma, scrap, reducción, control

## Introducción

Existe una alta gama de industrias automotrices en la actualidad, cada una de ellas con métodos innovadores y procesos automatizados que facilitan la producción a gran escala; pero existe un factor que puede diferenciar un producto de otro, este factor es la calidad. Para medir, controlar y aplicar la calidad a un producto existen diferentes herramientas administrativas que facilitan el control del proceso como la cantidad de producción, el tiempo en el cual debe aplicarse un mantenimiento para algún equipo, o simplemente para la organización y control de del espacio en toda la planta y/o empresa a las que se aplique; por otro lado existen las herramientas probabilísticas, las cuales tienen la función de predecir y poder analizar el comportamiento del proceso de producción, sin embargo, existen herramientas que combinan ambas partes, herramientas que mezclan las funciones administrativas y con las funciones probabilísticas, tal es el caso del método Six Sigma. Según Moosa y Sajid (2010), diversas empresas han utilizado el método como un modelo estratégico de gestión, otras como una estructura de trabajo para la eliminación de la variación de procesos y otras únicamente como una herramienta para resolver problemas.

Pande, Neuman y Cavanagh (2004) definen six sigma como un proceso altamente disciplinado que ayuda a enfocarse en el desarrollo y entrega de productos y servicios. El método consta de cinco fases (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) las cuales tienen como objetivo analizar el método de producción actual, observar cuáles son sus principales razones por las cuales el producto puede tener un bajo nivel de calidad, proponer mejoras mediante la aplicación de otras herramientas de calidad y registrar los resultados obtenidos para su control. Es una metodología poco utilizada, como lo demuestra Vázquez (2016) en su estudio realizado a 30 empresas, en donde concluyó que pocas aplican las herramientas de calidad que requieren para poder sobrevivir en su entorno tan competitivo. Además, afirma que el 9% de las empresas aplica la metodología Six Sigma para resolver problemas de calidad, el 4% de estas empresas busca implementarlo y el resto no lo aplica. Gómez, Vilar y Tejero (2003) señalan que la metodología six sigma provee toda una estructura de apoyo y capacitación al personal, para el empleo de las herramientas de mejora. Gutiérrez y De la Vara (2003) mencionan que es una metodología de mejora de procesos, centrada en la reducción de la variabilidad de los mismos, consiguiendo reducir o eliminar los defectos o fallas en la entrega de un producto o servicio al cliente.

## Descripción del Método

A continuación, se describirá la aplicación del método Six Sigma durante un periodo de seis meses en una empresa automotriz especializada en fabricar mangueras para alta presión, la cual presentó problemas en su método

<sup>1</sup> El Dr. Erick Abdul Ayabar Valles es Jefe y Docente del Departamento de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México Campus Delicias, erick.av@delicias.tecnm.mx (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Saúl Acosta Nájera es docente del Departamento de Electromecánica del Tecnológico Nacional de México Campus Delicias, saul.an@delicias.tecnm.mx

<sup>3</sup> El Dr. David Arnoldo Valtierrez Angel es docente en el Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México Campus Delicias, david.va@delicias.tecnm.mx

de producción, elevando los niveles de scrap en los últimos meses. El método será aplicado en el área de tubos, tejedoras y cubierta, los cuales son el pilar de la producción para las mangueras.

### Desarrollo

Debido a la gran variedad de empresas automotrices, cada producto manufacturado tiene diferentes características y requerimientos entre ellos: límites de especificación de longitud y grosor, así como la forma y cantidad de los mismos. Según Herrera y Fontalvo (2016) señalan que el primer paso crucial para iniciar el método Six Sigma, es descubrir que es lo que quiere el cliente, que es lo que requiere y que es lo que es lo espera del producto para establecer una mejor visión de lo que se realizará en el proyecto.

El proceso empieza cuando el cliente envía su plano especificando los requerimientos de su producto; desde tipo de hilo, resistencias, medidas, pruebas a realizar, entre otras especificaciones. Estas son capturadas por el equipo de planeación quienes son los encargados de realizar los documentos utilizados por los operadores para establecer cifras requeridas en los monitores y empezar la producción de cada área por mes o semanas dependiendo del cliente. Las mangueras que se producirán están diseñadas para los diferentes sectores de los automóviles como frenos, refrigerantes, manejo de aire, combustibles, dirección asistida, enfriador de aceite, aire acondicionado, entre otros. El proyecto se enfocará reducir el nivel de scrap producido mediante el método de Six Sigma en el área de tubo, tejido y cubierta, los cuales se describirán a continuación:

El área de Tubo es la primera actividad, se procesa la materia prima de diferentes tipos de hules con propiedades de sulfuro, peróxido, nitrilos, o bien, goma para introducirlo en la extrusora, a la cual previamente se le introducen los parámetros y se selecciona el dado según las especificaciones. Una vez que sale el tubo de la máquina y se enfría, se toman muestras de 5 centímetros para realizar una comparación con las medidas del reales, si las muestras tomadas están dentro de los rangos establecidos, entonces el producto obtenido se apila en círculos en los contenedores llamados árboles junto con una membrana de papel que separa cada una de las vueltas del producto. Si se detecta que el lote del producto es defectuoso puede re – trabajarse mandándose a la extrusora en la misma área siempre. Si el producto esta caducado o contaminado es mandado a scrap directamente. Si el producto no cuenta con defecto y pasa los estándares establecidos entonces es enviado al área de tejido (tejedoras).

En el área de tejido o tejedoras se definen características de resistencia, es decir, se encarga de cubrir el tubo obtenido del área anterior, con hilo especializado (Kevlar, Rayón, Nomex e Híbrido) dependiendo del tipo de uso y temperaturas a las cuales será sometido el producto final, al igual se le proporcionará un tipo de cosido especial “lock (dobles nudos) o plane (nudos simples)” reforzando aún más el producto en esta fase. Una vez que las mangueras son llevadas al área de tejido o tejedoras, se selecciona un cabezal (herramental que utiliza de 8 a 16 agujas industriales para realizar el tejido) según el grosor de la manguera, se coloca el número de agujas, se selecciona la forma en la que se realizará el tejido (lock o plane), se establece la velocidad de las agujas. Una vez realizado el set-up de la máquina de tejido, se toma la punta del fondo del árbol y se pasa por unos rodillos los cuales detendrán la manguera. La tejedora es prendida cociendo un poco del tubo introducido hasta que el operador es capaz de tomar la punta ya cubierta con tejido. Se enciende la máquina y se procede a que todo el producto del árbol sea tejido. Una vez que se termina el proceso, es envuelto con unas capas de hule con el fin de evitar la contaminación del hilo y luego es enviado a la zona de carillos donde esperara para ser transportado a la zona de cobertura. En caso de rompimiento de una aguja se detiene el proceso se extrae la aguja dañada introduce la nueva aguja y encamina el hilo en el ojal, después se enciende la tejedora y se sigue el proceso hasta que el área dañada sale de la tejedora y es capaz de ser obtenida por el operador. En caso de que exista mal cosido, se detiene el proceso, se ubica la aguja que ha perdido el ritmo o ha perdido el hilo y se encamina el hilo por el ojal de la aguja, para después de que el hilo está correctamente colocado en la aguja se encamina por el riel de guía y se mueve el cabezal de derecha a izquierda para que las agujas de forma lenta enganchen el hilo previamente puesto en el riel guía.

El área de cubierta es el último proceso antes de tener un producto final sin procesar, es decir, que pase la máquina de corte y vulcanizado, la cual le dará forma final al producto. Consiste en recubrir el tubo con tejido con hule del mismo tipo utilizado en el área de tubo, su función principal es dar una mayor resistencia a presiones y temperaturas. Una vez que el producto llega al área, se prepara el dado, cono, velocidad de rieles, valor del láser y temperatura de la máquina. Se toma una extremidad de la manguera con la conexión de aire y se le aplica una presión en un extremo, y en el otro es pasado a través de dos rodillos guías, para así encender la extractora y con esto la manguera empieza a ser jalada a través de los rodillos guías. Se acciona el láser, encargado de revisar el diámetro exterior de la manguera. Para finalizar la manguera se almacena en unos contenedores conocidos como sombreros.



Una vez que se conoce cada una de las áreas, se procederá a dar seguimiento a la metodología del six sigma paso por paso, describiendo cada una de las fases.

### Definir

El primer paso para iniciar el método Six Sigma, es descubrir que es lo que desea el cliente, lo que requiere y lo que espera del producto para establecer una mejor visión de lo que se realizará en el proyecto. Flores, Varela y Gallardo (2011) señalan que el éxito se basa en la necesidad de la organización para mejorar, el apoyo por parte de la gerencia y que cada integrante asuma su rol trabajando en equipo. Por lo que se utilizarán las herramientas de Diagrama de Ishikawa con método de las 6M para que los procesos de las áreas, anteriormente descritas, sean evaluadas y poder encontrar posibles causas de los defectos generados en los últimos meses, todo esto con la ayuda de la gerencia y del personal de cada área. En la Figura 1 y 2 se pueden visualizar las ramas principales: Hombre, Máquina, Entorno, Material, Método y Medida junto con sus posibles causas raíz.

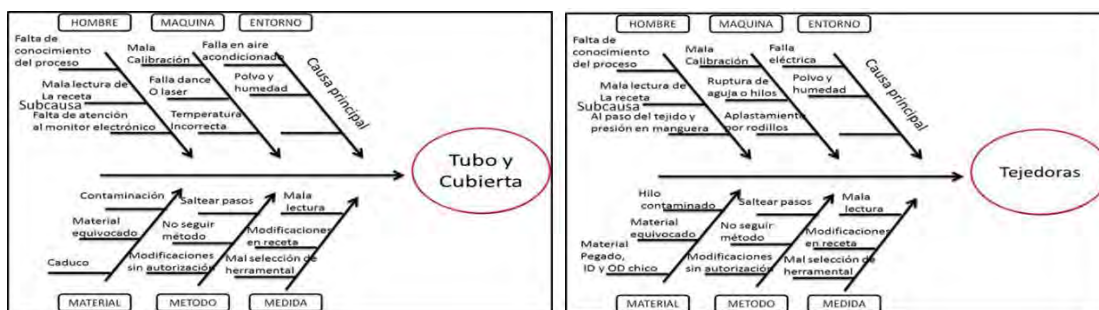


Figura 1 y 2.- Diagramas de Ishikawa con método de las 6M aplicado en área de tubo, cubierta y tejedora

### Medir

Se define como el apartado donde se obtendrán los datos para indicar que tan efectivos deben ser las mejoras para satisfacer los requerimientos establecidos por el cliente mediante la medición del sistema productivo actual. Con la ayuda del departamento de calidad de cada área, se proporcionaron los defectos promedio de los últimos dos meses, en dólares, más recurrentes que se han causado por descuidos o por no seguir las instrucciones de trabajo. Estos registros se analizarán por medio del Diagrama de Pareto, con la finalidad de identificar que defecto son los que hay que atacar, a su vez, servirá para identificar cuales fueron causado por el hombre, máquina, entorno, material, método o medida según sea el caso.

Estos son los problemas identificados por calidad de los últimos dos meses: golpes a las mangueras, grumos o ampollas, mangueras cortas de dimensiones, desconcentricidad, defectos de tejidos, variaciones de espesor, identificación de las mangueras demasiado grande, cubiertas sueltas, cortes en alguna parte de la manguera, utilización de hule caduco, daños en las tapas y otras 15 causas más que no son consideradas dentro la gráfica debido a la suma total de ellos es de \$ 273.81 en promedio por los dos meses, lo cual es relativamente bajo. De esta forma podrá detectarse de una manera más fácil la raíz que causa la aparición del problema. En la Figura 3 se puede apreciar que el 80% de los problemas son causados por los golpes, grumos, manguera corta, desconcentricidad, defectos de tejido y variaciones de espesor.

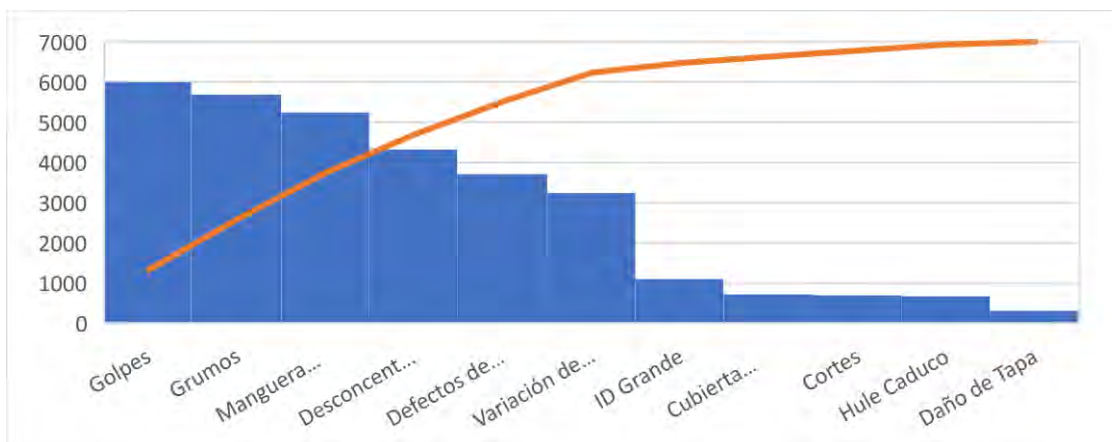


Figura 3.- Diagrama de Pareto aplicado a problemas identificados por calidad

### Analizar y Mejorar

La fase tres consiste en buscar y detectar las mejores oportunidades de mejora. Con lo cual, mediante una junta con cada uno de las áreas involucradas, se mostraron los problemas recurrentes para que se analizarán y se aportarán ideas de mejora. Los problemas detectados en el área de tubo son los grumos o ampollas, mangueras cortas de dimensiones y desconcentricidad; con lo que, basados en los conocimientos del personal, se realizó un análisis en el tanque de enfriamiento para detectar si la temperatura está dentro de los rangos establecidos ( $13^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ), por lo que se tomaron 120 muestras para analizarlas. En el Cuadro 1 se muestra la recolección de datos, los cuales fueron tomados en diferentes días, turnos y horas durante dos semanas

13.2	13.3	13.4	11.4	14	13.1	11.9	12.3	12.6	13.6	14.3	14.8
13.1	13.4	13.3	11.7	13.5	12.9	12.2	11.7	12.4	12.7	14.1	14.7
13.4	13.4	13.6	11.8	13.2	12.7	11.9	11.9	12.7	13.1	13.9	13.3
12.9	13.7	13.1	11.4	12.5	12.9	12.1	12.1	12.8	13.7	14.4	13.8
13.1	13.3	13.6	12.1	13.3	12.8	12.3	12.2	12.9	12.9	13.2	13.1
13.4	13.4	13.4	12	12.6	13.4	12.8	12.2	13.1	13.8	13.3	13.5
13.1	13.8	13.9	11.8	12.8	12.9	12.5	12.6	12.7	13.7	13.2	14.1
13.3	13.7	14.1	13.1	12.5	13.2	12.3	12.4	12.9	13.8	14.2	13.2
12.8	13.2	13.3	12.9	13.4	13.2	11.8	12.5	12.8	13.7	15.1	13
13.4	13.3	13.8	12.6	14.2	13.4	12.3	12.9	12.9	14.1	13.8	13.2

Cuadro 1.- Datos de las temperaturas del tanque de enfriamiento

El análisis realizado en el programa MiniTab© mostró que los datos son normales (Figura 4), con una desviación estándar de 0.719 y una varianza de 0,517 grados centígrados con respecto a la media de  $13^{\circ}\text{C}$ , llegando a la conclusión de que la variación en la temperatura del tanque de enfriamiento está provocando los problemas de grumos y desconcentricidad debido a la variación de temperatura que hacen que hule no enfrié de manera óptima y resulte en los problemas mencionados.

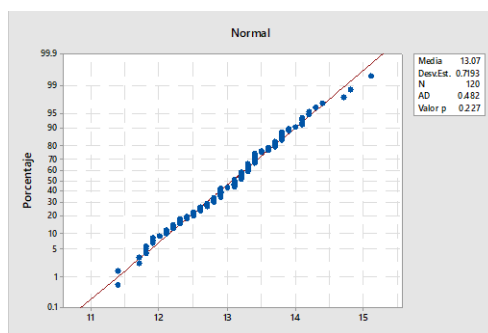


Figura 4.- Análisis de normalidad de los datos de temperatura

Por lo que se involucró al departamento de mantenimiento para que realizará una inspección detallada en la búsqueda de la fuente de variación de la temperatura. Después de dos días, se estableció que tenía problemas el termostato, además se cambiaron algunos cables y componentes. El problema de las dimensiones cortas de las mangueras fue atribuida a la introducción errónea de los datos a la máquina. Por lo que se volvió a capacitar al personal y a colocar nuevas y más ilustrativas ayudas visuales

En el área de tejido el problema es el defecto de tejidos que realiza la máquina a la manguera, debido a que es muy común el estar cambiando las agujas constantemente porque se rompen, y cuando esto sucede, se cambia y tienen que embonar la aguja donde previamente se había quedado el tejido, por lo que la falta de acomodo correcto ocasiona los desperfectos. El análisis que realizó el área de tejido fue la falta de lubricante en las agujas, debido a que los trabajadores no acostumbran llenar el depósito con lubricante, aún y cuando existen ayudas visuales que indican realizar ese procedimiento de manera constante. Con este argumento se experimentó por una semana el tener siempre el nivel de lubricante en al menos un 25% del nivel. Al realizar las comparaciones entre una semana antes y después del cambio, se pudo apreciar que disminuyó un 67% las agujas dañadas.

Para el área de cubierta el problema se encuentra en las variaciones de espesor de la manguera, al realizar el análisis con el personal encargado, se llegó a la conclusión que la máquina es la que está ocasionando los problemas, debido a que los mantenimientos preventivos son inexistentes, que solo los realizan cuando es una falla grave, tomando en cuenta que la máquina es un modelo antiguo, además los dados que utiliza, están muy desgastados. Por lo que se habló con mantenimiento para elaborar un plan especial y constante de mantenimiento para esa máquina, puesto que no existen planes próximos para adquirir nueva tecnología.

Para los golpes a las mangueras, las tres áreas concordaron en que es ocasionado por el personal que transporta las mangueras de cada área. Existen las ayudas visuales de la forma correcta de transportar el material, pero el personal hace caso omiso y no habían dimensionado los costos que se están generando por ese problema. Se llegó al acuerdo de que se volvería a capacitar a cada área y volver a colocar nuevas ayudas visuales más fáciles de entender.

#### Controlar

La última fase del Six Sigma es la más complicada de todas debido a que se necesitan aplicar acciones, responsabilidades o estándares. Estos deben continuar aun cuando el proyecto se dé por terminado, con el fin de que los avances obtenidos permanezcan y no se regrese al estado anterior cuando el proyecto no existía. Brue (2003) menciona que todos los empleados necesitan conocer la visión de Six Sigma y eventualmente aplicarán algunas de las herramientas para mejorar su trabajo, es por esto que se optó por realizar un monitoreo diario y visible en pizarrones para todo el personal de cada una de las áreas, además se asignó a una persona como responsable de asegurar la realización de las actividades como se muestra en cada ayuda visual, en caso de no llevarla al pie de letra, se le llamará la atención, y si es muy recurrente se la aplicará una sanción. Además, se estarán llevando juntas quincenales para analizar el seguimiento de lo implementado y proponer nuevas acciones que ayuden al proceso, el supervisor de cada área estará más involucrado en cada proceso para analizar oportunidades de mejora. Con las acciones implementadas y el compromiso del personal se logrará disminuir el gasto por scrap y mantenerlo en niveles bajos

#### Resultados

Para demostrar el impacto económico generado por el proyecto de reducción de scrap, se tomaron datos del programa SAP de la empresa, los cuales son:

- Febrero: en este mes aún no se implementaba ninguna medida de prevención de scrap en ninguna área, de tal manera que el promedio mensual de los últimos tres meses asciende a 18,186.38 dólares.
- Marzo: se empezaron a combatir los altos índices de scrap, involucrando a todo el personal de cada área mediante reuniones en donde se analizaba la situación actual y se exponían causas y soluciones, logrando llegar a un acumulado de 16,842.83 dólares durante el mes.
- Abril: es el primer mes en el cual se implementan las acciones en cada área, generando un gasto económico de 12,381.07 dólares.
- Mayo: segundo mes de la implementación de las acciones, el personal domina más sus labores y se nota más involucrados con los procesos y metas. Se generó un gasto económico de 9,819.34 dólares.
- Junio: tercer mes de la implementación, sigue disminuyendo el gasto por scrap, el cual se situó en 6,397.28 dólares.
- Julio: cuarto mes de implementación, en donde se alcanzó un gasto de 5,793.38 dólares

### Conclusiones

Se lograron reducir grandes defectos detonantes en los niveles de gastos económicos en las áreas de tubo, tejedora y cubierta mediante la metodología del six sigma, la cual ocasionó que se involucrará el personal, modificarán las ayudas visuales y acciones en los métodos de trabajo. Las herramientas utilizadas fueron capaces de detectar las fuentes principales que generaban conflicto en la producción, las cuales requiere del trabajo en equipo y de la comunicación diaria, por lo cual se fomentaron los valores en cada una de las personas involucradas de las áreas correspondientes incrementando la relación y la comunicación entre ellas. Sin embargo, aunque los factores detonantes de scrap fueron reducidos, se debe tener en mente que la completa eliminación de ellos es imposible, siempre se contará con una pequeña gama de actividades que lo generen, por lo cual se puede concluir que la única manera de controlarlos es el trabajo arduo e implementación de metodologías que ayuden a la identificación, análisis y resolución de problemas que se susciten en la empresa.

### Bibliografía

- Brue, Greg (2003) "Seis sigma para directivos", Editorial Mc Graw Hill.
- Flores Ávila E., Varela Loyola J.A., Gallardo García D., Tolamatl Michcol J. (2011). "Aplicación de Seis Sigma en una microempresa del Ramo Automotriz". *Conciencia Tecnológica* No. 42, Julio-Diciembre.
- Gómez F. Fermín, Vilar B. José F, Tejero M. Miguel (2003). "Seis Sigma", Editorial FC, 2 edición.
- Gutiérrez Pulido, H.; De la Vara Salazar, R. (2003). "Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma" Editorial Mc Graw Hill, México.
- Herrera A. Roberto y Fontalvo H. Tomás (2016). "Seis Sigma Como Herramienta de Gestión" ProQuest ebrary.
- Moosa, K., y Sajid, A., (2010). "Critical analysis of Six Sigma implementation. *Total Quality Management & Business Excellence*" Vol. 21, No. 7, p. 745-759.
- Pande, Peter S., Neuman, Robert P., y Cavanagh, Roland R (2004). "Las claves prácticas de seis sigma." Ed. McGraw-Hill. México.
- Vázquez, R. (2016). "Herramientas de Calidad aplicadas en Pymes Manufactureras Automotrices y Metal-Mecánicas en el Municipio de Aguascalientes" *Revista de Negocios y PyMES*, 50-63.

## Evaluación del Perfil de Egreso: Una Aproximación desde la Perspectiva del Estudiante

Alba Verónica Balderas Sánchez ME<sup>1</sup>, ME Claudia Cruz Navarro.<sup>2</sup>,  
MT Juan Manuel Salazar Mata<sup>3</sup>, ME Horacio García Aldape<sup>4</sup> y Luis Fidel Gómez Munguía

**Resumen**— Formar profesionistas líderes con una visión estratégica y un amplio sentido ético; capaces de laborar en un contexto global competitivo es el objetivo de la formación del Ingeniero en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México Campus Ciudad Valles; para evaluarlo, se propone el uso de un instrumento validado que permite medir el grado de logro de las diez principales competencias específicas de los estudiantes. El presente documento muestra los resultados de la evaluación del perfil de egreso a través de la perspectiva del estudiante en cuanto a su conocimiento y habilidad. La muestra evaluada representa los resultados de estudiantes de 1o. a 9o. semestre, considerando los siete niveles representativos: ninguno, mínimo, básico, aplicación, contextualizado, expansión, generación. Entre los resultados obtenidos se destaca que el nivel del CONOCIMIENTO alcanzado por los estudiantes fue un nivel básico-aplicación: conoce las ventajas y las consecuencias (3.87 a 4.24). Para el nivel de HABILIDAD logrado fue básico-aplicación: sigue procedimientos y desarrolla sus propias acciones (3.73 a 4.11).

**Palabras clave**— Educación Superior, competencias específicas, perfil de egreso, nivel de logro.

### Introducción

El propósito de la educación superior hoy en día según la UNESCO es que los estudiantes desarrollen habilidades complejas en un campo de estudio especializado. (UNESCO, 2019).

La declaración anterior habla de la importancia de las competencias específicas en los estudiantes, según Jiménez Galán (2013), la educación se entiende como una acción práctica que tiene dos aspectos: la información y la formación. Considerando a estos dos como elementos de una competencia, el primero, busca que el estudiante comprenda conceptos, sepa procedimientos, maneje datos, etcétera, que le permitan tener un desempeño óptimo en un campo laboral determinado; y el segundo busca complementarlo con la adquisición de actitudes, hábitos, normas y valores que le permita al estudiante desarrollar una actitud para cuestionar, analizar, reflexionar y actuar eficazmente con el conocimiento adquirido y sobre la sociedad en la que vive para mejorarla. (Jiménez Galán, 2013).

Toda Institución de Educación Superior que brinde educación superior de calidad debe ser capaz de transformar vidas y de sentar cimientos óptimos para promover movilidad social, justicia, equidad y generar oportunidades de progreso científico, económico, social y cultural”. (Consuegra, 2021)

El Tecnológico Nacional de México campus Ciudad Valles, establece como objetivo que todo egresado de la carrera de Ingeniería en Sistema Computacionales sea un profesionista líder con visión estratégica y amplio sentido ético; capaz de diseñar, desarrollar, implementar y administrar tecnología computacional para aportar soluciones innovadoras en beneficio de la sociedad; en un contexto global, multidisciplinario y sostenible. Este objetivo se sustenta en las competencias específicas que enmarca el perfil de egreso.

El presente trabajo muestra los resultados obtenidos de la evaluación del nivel del logro desde la perspectiva de los estudiantes, lo cual permite analizar la capacidad y competitividad con la que el campus Ciudad Valles cuenta para otorgar una formación integral y de la calidad en los Ingenieros en Sistemas Computacionales.

### Descripción del Método

Para el desarrollo del presente trabajo se consideró una metodología mixta, partiendo de él análisis de información previa, analizó la pertinencia de la aplicación de un instrumento anteriormente validado para la realización de la encuesta, su análisis e interpretación que permitiera determinar del nivel del logro de la competencia

<sup>1</sup> Alba Verónica Balderas Sánchez Mtra. es Profesora de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Tecnológico Nacional de México campus Ciudad Valles, San Luis Potosí. [alba.balderas@tecvalles.mx](mailto:alba.balderas@tecvalles.mx)

<sup>2</sup> La Mtra. Claudia Cruz Navarro es Profesora de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Tecnológico Nacional de México campus Ciudad Valles, San Luis Potosí. [claudia.cruz@tecvalles.mx](mailto:claudia.cruz@tecvalles.mx) (autor correspondiente)

<sup>3</sup> El Mtro. Juan Manuel Salazar Mata es Profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Tecnológico Nacional de México campus Ciudad Valles, San Luis Potosí. [juan.salazar@tecvalles.mx](mailto:juan.salazar@tecvalles.mx)

<sup>4</sup> El Mtro. Horacio García Aldape es Profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Tecnológico Nacional de México campus Ciudad Valles, San Luis Potosí. [horacio.garcia@tecvalles.mx](mailto:horacio.garcia@tecvalles.mx)

<sup>5</sup> El alumno Luis Fidel Gómez Munguía estudiante de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Tecnológico Nacional de México campus Ciudad Valles, San Luis Potosí. [17690232@tecvalles.mx](mailto:17690232@tecvalles.mx)

a evaluar. Debido a que el estudio tiene un contexto académico, se eligió un instrumento validado para tal fin y se adecuó a las necesidades del grupo de investigación. Una vez obtenido los datos, se realizó la interpretación de los resultados obtenidos con la participación de estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC).

Al inicio del proyecto se identificó como población a los 325 estudiantes inscritos para el semestre enero – junio 2020 en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México Campus Ciudad Valles, considerando como muestra a 177 estudiantes, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5% con una estrategia de aplicación por grupos para cada semestre. Sin embargo, debido a la suspensión inesperada de labores a causa de la contingencia por el virus SARS-Cov2 (COVID-19), se redefinió esta estrategia para la difusión y aplicación de lo que sería el instrumento para la investigación realizándolo por correo electrónico en su formato digital. Con esta estrategia, se obtuvo solo una muestra representativa de 131 estudiantes, lo que representó un incremento de 1.65% al margen de error, manteniendo el nivel de confianza en la generaron resultados previos.

Existe una discrepancia sobre cómo evaluar la educación superior basada en competencias. Los instrumentos utilizados a menudo se limitan a la evaluación del curso o competencias aplicadas a un aspecto específico, adoptando una perspectiva bastante estrecha. Además, los instrumentos a menudo comprenden competencias predeterminadas que no pueden adaptarse a las necesidades de educación superior. (Evelyn Bergsmann, 2018)

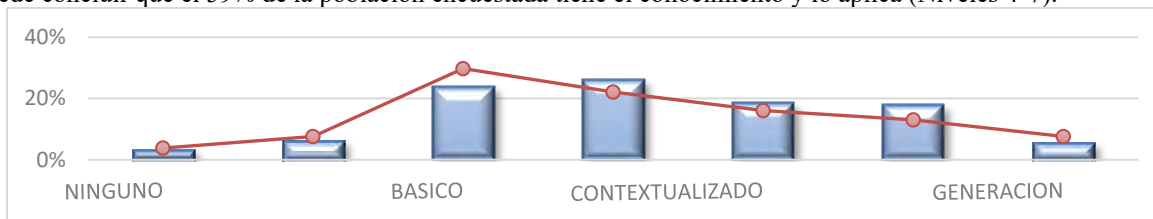
Para la elección y el diseño del instrumento se evaluaron diferentes alternativas, primero, el realizar un instrumento propio que permitiera evaluar las competencias alcanzadas por los estudiantes, desde diferentes perspectivas, sin embargo, al analizar el contexto y determinar la complejidad que existe para diseñar y probar un instrumento, se optó por elegir un instrumento de apoyo a la investigación anteriormente utilizado y probado para tal fin, este instrumento permite medir el grado de conocimiento y habilidad de una competencia, a través del "Cuestionario de Evaluación de Competencias para la Educación Superior: Adaptable a las necesidades de un programa de estudio", mismo que fue adaptado a las necesidades de la propia investigación.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Lograr el perfil del egresado ideal es un arduo camino en la formación de los estudiantes de educación superior, conlleva a implementar estrategias de fortalecimiento académico de manera continua que puedan ser evaluadas y mejoradas (ANFEI, 2010). Los resultados obtenidos permitirán identificar el nivel del logro desde la perspectiva del estudiante mostrando las áreas de oportunidad para mejorar el nivel alcanzado, e implementando acciones para fortalecer los conocimientos y la habilidad de ponerlos en práctica al menos en un nivel de APLICACIÓN (Nivel 4).

Los resultados obtenidos a manera de gráficas para cada competencia evaluada fueron los siguientes, en la GRÁFICA 1, se muestra la primera competencia evaluada, que habla de la capacidad del estudiante para implementar aplicaciones computacionales para solucionar problemas de diversos contextos, integrando el uso de las TIC's, se observa una correspondencia en el conocer y el hacer, donde se destaca un nivel de logro de APLICACIÓN (Nivel 4) en cuanto al CONOCIMIENTO, y un nivel BÁSICO (Nivel 3) en cuanto a la HABILIDAD, lo que puede interpretarse como una necesidad de mejorar la aplicación práctica del conocimiento adquirido para fomentar en el estudiante la seguridad de hacerlo. En cuanto al criterio de logro de la competencia se puede concluir que el 59% de la población encuestada tiene el conocimiento y lo aplica (Niveles 4-7).



Gráfica 1. Primera competencia específica.

FUENTE: elaboración propia considerando los resultados de la encuesta

La segunda competencia evaluada se muestra en la siguiente gráfica y describe si el estudiante es capaz de diseñar, desarrollar y aplicar modelos computacionales para solucionar problemas, mediante la selección y uso de herramientas matemáticas. Se observa una correspondencia en el conocer y el hacer, donde se destaca un nivel de logro de BÁSICO Y APLICACIÓN (Nivel 3 y 4) en cuanto al CONOCIMIENTO con el mismo porcentaje de logro (27%), y se destaca un nivel BÁSICO (Nivel 3) en cuanto a la HABILIDAD, lo que puede interpretarse como una necesidad de reforzar los conocimientos en cuanto a la competencia evaluada, así como diseñar estrategias para la mejora en la aplicación práctica del conocimiento adquirido para fomentar en el estudiante la seguridad de hacerlo.

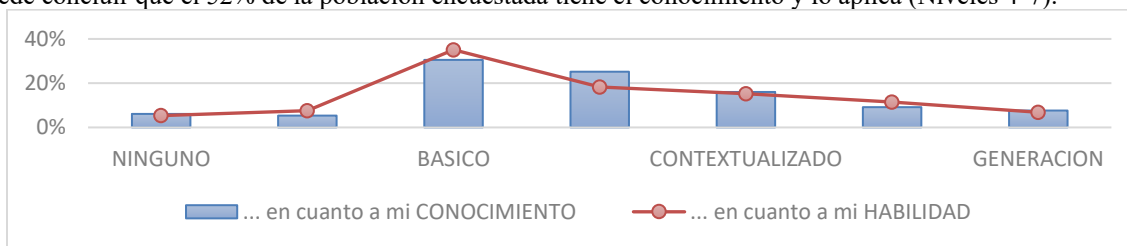
En cuanto al criterio de logro de la competencia se puede concluir que el 57% de la población encuestada tiene el conocimiento y lo aplica (Niveles 4-7).



Gráfica 2. Segunda competencia específica.

FUENTE: elaboración propia considerando los resultados de la encuesta

La tercera competencia evaluada se muestra en la siguiente gráfica y describe si el estudiante es capaz de diseñar e implementar interfaces para la automatización de sistemas de hardware y desarrollo del software asociado. Nuevamente se observa una correspondencia en el conocer y el hacer, sin embargo, se destaca un nivel de logro de BÁSICO (Nivel 3) en cuanto al CONOCIMIENTO, es decir por debajo de lo esperado, y se observa un nivel BÁSICO (Nivel 3) en cuanto a la HABILIDAD, el puntaje obtenido en nivel BÁSICO demuestra que lo pueden hacer, pero carecen de los fundamentos para hacerlo, contrario a ello el nivel de aplicación, tienen los conocimientos, pero les falta habilidad para ponerlos en práctica. Se sugiere reforzar los conocimientos en cuanto a la competencia evaluada, así como diseñar estrategias para la mejora en la aplicación práctica del conocimiento adquirido para fomentar en el estudiante la seguridad de hacerlo. En cuanto al criterio de logro de la competencia se puede concluir que el 52% de la población encuestada tiene el conocimiento y lo aplica (Niveles 4-7).



Gráfica 3. Tercera competencia específica.

FUENTE: elaboración propia considerando los resultados de la encuesta

La cuarta competencia evaluada se muestra en la siguiente gráfica y describe si el estudiante es capaz de diseñar e implementar interfaces para la automatización de sistemas de hardware y desarrollo del software asociado. Nuevamente se observa una correspondencia en el conocer y el hacer, sin embargo, se destaca un nivel de logro de CONTEXTUAL (Nivel 5) en cuanto al CONOCIMIENTO, es decir por arriba de lo esperado, y se observa un nivel BÁSICO (Nivel 3) en cuanto a la HABILIDAD, en el primer aspecto demuestra tener los suficientes conocimientos pero falta la habilidad para aplicarlos, en cuanto al puntaje obtenido en nivel BÁSICO de la habilidad, demuestra que lo pueden hacer, pero carecen de los fundamentos para hacerlo.

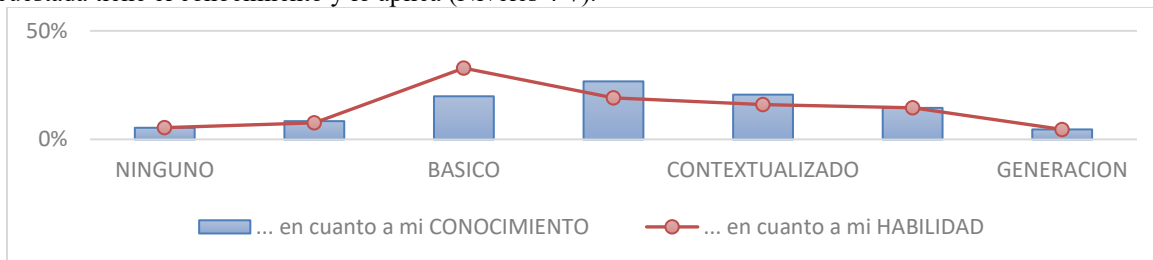


Gráfica 4. Cuarta competencia específica.

FUENTE: elaboración propia considerando los resultados de la encuesta

La siguiente gráfica muestra la quinta competencia evaluada, que habla de la capacidad del estudiante para diseñar, implementar y administrar bases de datos optimizando los recursos disponibles, conforme a las normas

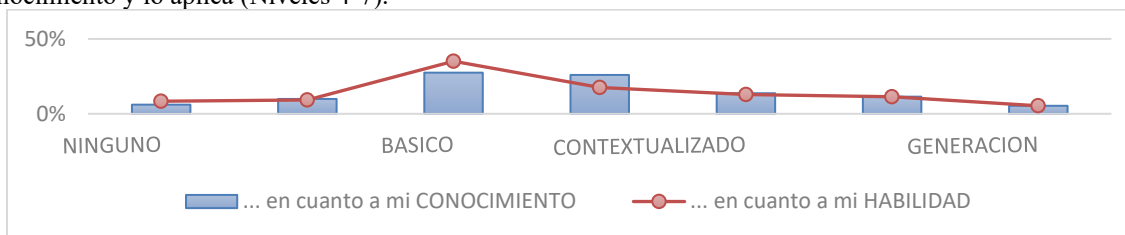
vigentes de manejo y seguridad de la información, se observa una correspondencia en el conocer y el hacer solo en los dos extremos de la gráfica, se observa un nivel de logro de APLICACIÓN (Nivel 4) en cuanto al CONOCIMIENTO, y un nivel BÁSICO (Nivel 3) en cuanto a la HABILIDAD, lo que puede interpretarse como una necesidad de mejorar la aplicación práctica del conocimiento adquirido para fomentar en el estudiante la seguridad de hacerlo. En cuanto al criterio de logro de la competencia se puede concluir que el 54% de la población encuestada tiene el conocimiento y lo aplica (Niveles 4-7).



Gráfica 5. Quinta competencia específica.

FUENTE: elaboración propia considerando los resultados de la encuesta

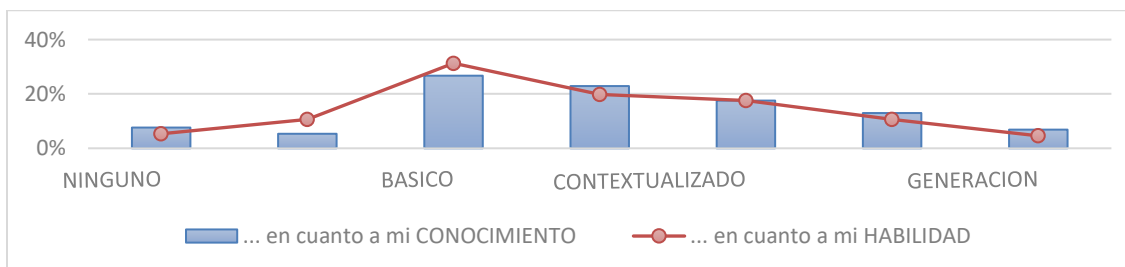
La siguiente gráfica muestra la sexta competencia evaluada, que habla de la capacidad del estudiante para desarrollar y administrar software para apoyar la productividad y competitividad de las organizaciones cumpliendo con estándares de calidad, se observa un nivel de logro de APLICACIÓN (Nivel 4) en cuanto al CONOCIMIENTO, y un nivel BÁSICO (Nivel 3) en cuanto a la HABILIDAD, lo que puede interpretarse como una necesidad de mejorar la aplicación práctica del conocimiento adquirido para fomentar en el estudiante la seguridad de hacerlo. En cuanto al criterio de logro de la competencia se puede concluir que el 47% de la población encuestada tiene el conocimiento y lo aplica (Niveles 4-7).



Gráfica 6. Sexta competencia específica.

FUENTE: elaboración propia considerando los resultados de la encuesta

La siguiente gráfica muestra la séptima competencia evaluada, que habla de la capacidad del estudiante para evaluar tecnologías de hardware para soportar aplicaciones de manera efectiva, se observa una correspondencia en el conocer y el hacer, el nivel de logro de BÁSICO (Nivel 3) en cuanto al CONOCIMIENTO, es decir por debajo de lo esperado, al igual que un nivel BÁSICO (Nivel 3) en cuanto a la HABILIDAD, lo que puede interpretarse como una necesidad de mejorar el conocimiento y la aplicación práctica del mismo. En cuanto al criterio de logro de la competencia se puede concluir que el 53% de la población encuestada tiene el conocimiento y lo aplica (Niveles 4-7).



Gráfica 7. Séptima competencia específica.

FUENTE: elaboración propia considerando los resultados de la encuesta



La siguiente gráfica muestra la octava competencia evaluada, que habla de la capacidad del estudiante para detectar áreas de oportunidad empleando una visión empresarial para crear proyectos aplicando las tecnologías de la información y comunicación, se observa una correspondencia en el conocer y el hacer, el nivel de logro de BÁSICO (Nivel 3) en cuanto al CONOCIMIENTO, es decir por debajo de lo esperado, al igual que un nivel BÁSICO (Nivel 3) en cuanto a la HABILIDAD, lo que puede interpretarse como una necesidad de mejorar el conocimiento y la aplicación práctica del mismo. En cuanto al criterio de logro de la competencia se puede concluir que el 56% de la población encuestada tiene el conocimiento y lo aplica (Niveles 4-7).



Gráfica 8. Octava competencia específica.

FUENTE: elaboración propia considerando los resultados de la encuesta

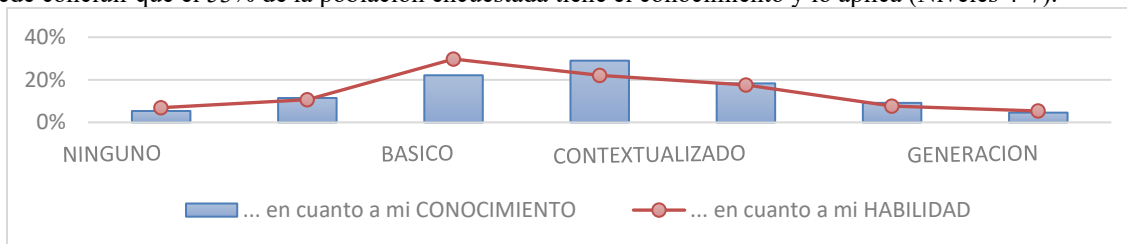
La siguiente gráfica muestra la novena competencia evaluada, que habla de la capacidad del estudiante para diseñar, configurar y administrar redes de computadoras para crear soluciones de conectividad en la organización, aplicando las normas y estándares vigentes, se observa un nivel de logro de APLICACIÓN (Nivel 4) en cuanto al CONOCIMIENTO, y un nivel BÁSICO (Nivel 3) en cuanto a la HABILIDAD, lo que puede interpretarse como una necesidad de mejorar la aplicación práctica del conocimiento adquirido para fomentar en el estudiante la seguridad de hacerlo. En cuanto al criterio de logro de la competencia se puede concluir que el 52% de la población encuestada tiene el conocimiento y lo aplica (Niveles 4-7).



Gráfica 9. Novena competencia específica.

FUENTE: elaboración propia considerando los resultados de la encuesta

La siguiente gráfica muestra la décima competencia evaluada, que habla de la capacidad del estudiante para diseñar, desarrollar, implementar y administrar tecnología computacional para aportar soluciones innovadoras en beneficio de la sociedad; en un contexto global, multidisciplinario y sostenible, se observa un nivel de logro de APLICACIÓN (Nivel 4) en cuanto al CONOCIMIENTO, y un nivel BÁSICO (Nivel 3) en cuanto a la HABILIDAD, lo que puede interpretarse como una necesidad de mejorar la aplicación práctica del conocimiento adquirido para fomentar en el estudiante la seguridad de hacerlo. En cuanto al criterio de logro de la competencia se puede concluir que el 53% de la población encuestada tiene el conocimiento y lo aplica (Niveles 4-7).



Gráfica 10. Décima competencia específica.

FUENTE: elaboración propia considerando los resultados de la encuesta

Analizando los resultados de las diez competencias evaluadas, podemos decir que la MEDIA del nivel del CONOCIMIENTO alcanzado por los estudiantes fue de 3.87 mínimo de acuerdo a la competencia “Desarrolla y administra software para apoyar la productividad y competitividad de las organizaciones cumpliendo con estándares de calidad” y 4.24 máximo de acuerdo a la competencia “Implementa aplicaciones computacionales para solucionar problemas de diversos contextos, integrando diferentes tecnologías, plataformas o dispositivos”. Para el nivel de HABILIDAD Logrado fue de 3.73 mínimo de acuerdo a la competencia “Desarrolla y administra software para apoyar la productividad y competitividad de las organizaciones cumpliendo con estándares de calidad.” y 4.11 máximo de acuerdo a la competencia “Coordina y participa en equipos multidisciplinarios para la aplicación de soluciones innovadoras en diferentes contextos”.

Finalmente, al calcular el COEFICIENTE DE CORRELACIÓN entre las respuestas obtenidas entre el conocimiento y la habilidad para cada competencia evaluada, se observa que existe una mayor correlación entre el conocer y el hacer, de un 0.9955 para la competencia no. 5, “Diseña, implementa y administra bases de datos optimizando los recursos disponibles, conforme a las normas vigentes de manejo y seguridad de la información”. En contraparte, se observa el menor índice de correlación con un 0.8623 para la competencia número nueve, “Diseña, configura y administra redes de computadoras para crear soluciones de conectividad en la organización, aplicando las normas y estándares vigentes”.

### *Conclusiones*

En conclusión, podemos decir que no existe un único método para evaluar el perfil de egreso, éste dependerá en gran medida del contexto de la evaluación, de la facilidad de uso del instrumento y de la correcta interpretación de los resultados. Lo anteriormente expuesto pretende ser una aproximación para lograrlo, permitiendo implementar acciones para la mejora del conocimiento y la habilidad de los estudiantes y futuros egresados. La propuesta de las diez competencias evaluadas, fue extraída del perfil de egreso del estudiante de la carrera de ISC, sin embargo, estas pueden ser categorizadas o divididas para una mejor evaluación.

### *Recomendaciones*

De igual forma con la finalidad de mejorar la profundidad de los resultados, puede estratificarse la aplicación del instrumento por semestre, permitiendo evaluar y comparar la trazabilidad o alcance de la competencia a través del tiempo. Finalmente, los resultados obtenidos muestran la realidad del contexto evaluado, donde se observa que existe una necesidad de mejorar la práctica del conocimiento adquirido de tal forma que habilite y brinde seguridad al egresado en el ejercicio de su profesión.

### **Referencias**

- ANFEI. (2010). "Ingeniería en México 3030 Escenarios Futuros", México: Asociación Nacional de Escuelas y Facultades de Ingeniería. Obtenido de [https://www.anfei.mx/site/wp-content/uploads/2019/04/Libro\\_Ing\\_Mex\\_2030.pdf](https://www.anfei.mx/site/wp-content/uploads/2019/04/Libro_Ing_Mex_2030.pdf)
- ANUIES. (2020). "Estado actual de las tecnologías de la información y las comunicaciones en las instituciones de educación superior en México", Ciudad de México: ANUIES. Obtenido de [file:///C:/Users/dell/Documents/2020/INVESTIGACION/ANFEI/para%20correccion/Estudio\\_ANUIES\\_TIC\\_2018.pdf](file:///C:/Users/dell/Documents/2020/INVESTIGACION/ANFEI/para%20correccion/Estudio_ANUIES_TIC_2018.pdf)
- Consuegra, J. (06 de 09 de 2021). "Educación de Calidad". Bogota, Colombia.
- Evelyn Bergsmann, J. K. (2018). Cuestionario de selección de competencias para educación superior: adaptable a las necesidades de un programa de estudio. *Evaluación y evaluación en educación superior*, 537-554.
- Jiménez Galán, Y. I. (2013). "Competencias profesionales en la educación superior: justificación, evaluación y análisis", *Innovación educativa*, 45-65.
- TecNM. (2018). "Modelo Educativo del Tecnológico Nacional de México: Innovar para innovar", Ciudad de México: Tecnológico Nacional de México.
- UNESCO. (2019). "Documento Eje de la Educación Superior", Francia: SITEAL.