

Publicaciones e Investigación

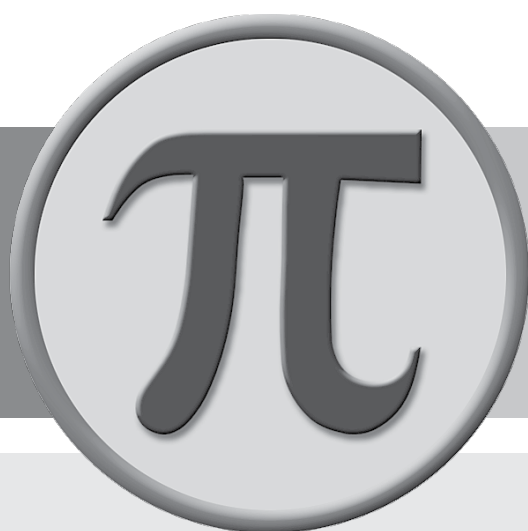
UNAD
Universidad Nacional
Abierta y a Distancia

ISSN 1900-6608
eISSN 2539-4088

Especializada en Ingeniería y Tecnologías
Specialized in technology and engineering



Publicaciones e Investigación



**Revista Especializada,
Tecnología e Ingeniería**

Vol. 16 No. 1 - 2022



UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD

BOGOTÁ, D.C.

REVISTA PUBLICACIONES E INVESTIGACIÓN

Especializada en Tecnología e Ingeniería

Specialized in technology and engineering

Rector

Jaime Alberto Leal Afanador

Vicerrectora Académica y de Investigaciones

Constanza Abadía García

Vicerrector Medios y Mediaciones Pedagógicas

Leonardo Yunda Perlaza

Vicerrector de Servicios a Aspirantes, Estudiantes y Egresados

Edgar Guillermo Rodríguez Díaz

Vicerrector de Relaciones

Intersistémicas e Internacionales

Leonardo Sánchez Evemeleth

Vicerrectora de Inclusión Social para el Desarrollo Regional y la Proyección Comunitaria

Julia Alba Ángel Osorio

Vicerrector de Innovación y Emprendimiento

Andrés Ernesto Salinas Duarte

Decano Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería

Claudio Camilo González Clavijo

Decano Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Jordano Salamanca Bastidas

Decana Escuela de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades

Martha Viviana Vargas Galindo

Decana Escuela de Ciencias de la Educación

Clara Esperanza Pedraza Goyeneche

Decana Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios

Sandra Rocío Mondragón Arévalo

Decana - Escuela de Ciencias Jurídicas y Políticas

Alba Luz Serrano Rubiano

Decana Escuela de Ciencias de la Salud

Myriam Leonor Torres Pérez.

Director

Abel Aníbal Del Río Cortina

Editor

Abel Aníbal Del Río Cortina

Comité editorial

Ph.D. Mikhail Bennet Rodríguez - Unicafam - Bogotá, Colombia (índice H 23)

Ph.D. Hernán Hernández Herrera - U. Simón Bolívar - B/quilla, Colombia (índice H 6)

Ph.D. Carlos Narciso Bouza-Herrera- U. de la Habana – Cuba (índice H 14)

Ph.D. Carlos Rodríguez Monroy - U. Politécnica de Madrid - España (índice H 23)

Ph.D. Mirza Marvel Cequea - U. de Piura - Perú (índice H 8)

Comité Científico Asesor

Ph.D. Luis Martínez López- U, Jaén – España

Ph.D. Francisco Maugeri Filho – Unicamp. Brasil

Ph.D. Carlos Alberto Gasparetto – Facens. Brasil

Ph.D. Enrique Ortega Rodríguez - Unicamp. Brasil

Ph.D. Lourdes Zumalacárregui – Cujae. Cuba.

Ph.D. Israel Herrera Orozco - CIEMAT-Barcelona. España

Ph.D. José Félix García Rodríguez - U. Juárez Autónoma de Tabasco – México

Ph.D. Sofía Collazo Bigliardi – U. Politécnica de Valencia– Valencia. España

Diagramación y Diseño de portada

Hernán Vásquez Giraldo

Imagen portada: istockphoto

Política Editorial

La Revista especializada en tecnología e ingeniería, órgano de divulgación científica de la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería – ECBTI, de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD; tiene una periodicidad de publicación semestral (enero - junio, julio - diciembre); divulga artículos originales evaluados bajo la modalidad de pares doble ciego en temas de las áreas de la ciencia, tecnología e ingeniería. Los artículos deben ser inéditos y las opiniones expresadas en ellos son responsabilidad de los autores. La reproducción total o parcial sin fines comerciales, se autoriza si se indica claramente la fuente: revista publicaciones e investigación <https://doi.org/10.22490/issn.2539-4088> y debe ser usado en bibliografías, leyendas, notas al pie y referencias.

CONTENIDO



Editorial 7

Mejora en el proceso productivo mediante la metodología seis sigma del sector cerámico

Improvement in the productive process using the six sigma methodology of the ceramic

S. Leal Hernández, S. Castro Escobar 13

Medición y evaluación de la alfabetización digital: una revisión de literatura y análisis bibliométrico

Measurement and evaluation of digital literacy: a literature review and bibliometric analysis

J. Sepúlveda López, W. Cortés Algeciras, F. Ricardo Jaramillo Hernández 21

Evaluación de herramientas de software libre, para el sistema operativo Windows, en la adquisición de evidencias de la memoria RAM

Evaluation of free software tools, for the Windows operating system, in the acquisition of RAM memory evidences.

H. Gutiérrez Oquendo 35

Análisis de riesgos y vulnerabilidades en la educación 4.0 del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Risk and vulnerability analysis in education 4.0 of the teaching - learning process.

H. Gutiérrez Oquendo, L. Giraldo 47

Tratamiento de grasas y aceites por medio de bacterias lipolíticas en aguas residuales de industria metalmecánica.

Treatment of fats and oils by means of lipolytic bacteria in wastewater from the metalworking industry

J. Gil Morales, T. Rincón Roza, E. Salinas Garzón 57

Afectaciones de los EFOS (facturación falsa de CFDI) en el pago de los impuestos

Affectations of the EFOS (false billing of CFDI) in the payment of taxes

G. Avalos Balcazar, G. Martínez Prats, F. Silva Hernández, C. Guzmán Fernández

69

Impacto de la evasión fiscal a través de las empresas que deducen operaciones simuladas en México

Impact of tax evasion through companies that deduct simulated operations in Mexico

M. Hernández Martínez, G. Martínez Prats, F. Silva Hernández

75

Uso de los mecanismos de solución de conflictos en el ámbito medio ambiental

Use of alternative dispute resolution on environmental area

J. Reyes Santiago

81

Propuesta de control de inventarios en una empresa de alimentos

Inventory control proposal in a food company

D. Jerónimo Ramos, G. Martínez Prats, F. Silva Hernández

89

Impacto de la auditoría como una herramienta de control, para el mejoramiento de la empresa

Impact of the audit as a control tool, for the improvement of the company

N. de la Cruz López, D. Jerónimo Jiménez, W. López Rodríguez, R. Martínez Jiménez

97

Acercamiento del derecho fiscal en las obligaciones tributarias del contribuyente

Approximation of tax law in the taxpayer's tax obligations

S. Magaña Estrada, G. Martínez Prats, C. Guzmán Fernández, T. Morales Cárdenas

103

La necesaria autonomía de los derechos humanos del derecho sustantivo para juzgar y sancionar jurisdiccionalmente por conflictos entre particulares.

The necessary autonomy of human rights from substantive law to judge and sanction jurisdictionally for conflicts between individuals.

G. Hernández Bernabé

113

Diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo bajo la Norma Técnica Colombiana ISO 45001: 2018, en la empresa Coocatrans L.T.D.A. del Departamento de Casanare

Design of the Occupational Health and Safety Management System under the Colombian Technical Standard ISO 45001: 2018, in the company Coocatrans L.T.D.A. of the Department of Casanare

M. Palencia Mojica, M. Pinto Torres

127

Dificultades de comprensión lectora en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Dinamarca

Difficulties in reading comprehension in sixth grade students of the Educational Institution of Denmark.

E. Ramírez Robayo, L. Olmos Riveros

135

AsorHuil aplicativo web para el reconocimiento del abecedario de señas colombiano

AsorHuil web application for the recognition of the alphabet of Colombian signs

J. Baquero Mora, D. Alarcón Sepúlveda

139

Estructura organizacional de RSU para la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

RSU organizational structure for the Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

H. Banda Izeta, S. Juárez Solís, L. Rodríguez Ocaña, J. Rico Meza

149

Lineamientos generales

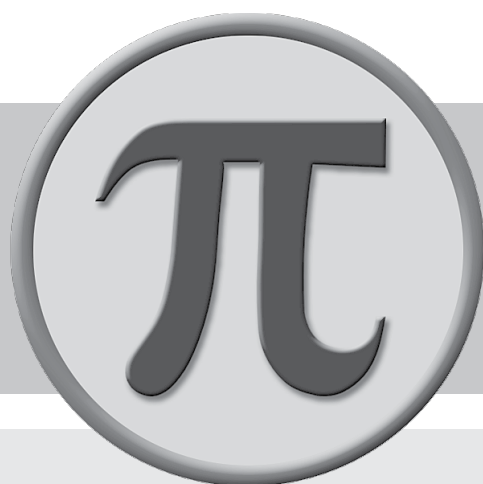
163

Instrucciones para presentar artículos

165

Lista de autores

169



EDITORIAL



Análisis del ciclo de vida de los proyectos como insumo para la mejora estratégica organizacional.

La gestión estratégica de proyectos es concebida como un proceso de alineación que requiere del análisis integral del ciclo de vida de los proyectos y del ciclo de vida de los entregables considerando las características y expectativas de los diferentes Stakeholders (Bourne, 2015), las restricciones presupuestales, y las condiciones de aprobación y gestión de los proyectos, con lo cual, los resultados son producto de una combinación de factores que se encuentran relacionados con un caso de negocios previamente establecido (Del Río, 2020).

El concepto de sostenibilidad es ampliamente utilizado en la definición de parámetros de desarrollo armonizado, en la gestión de los medios de sustento sostenible, y en la definición de equilibrio de intervenciones de cooperación considerando los cambios, infraestructuras y servicios que se generan en el tiempo (Eade y Williams, 1995, pp. 20-21).

En un sentido amplio, la gestión estratégica de proyectos debe garantizar en la mayor parte, la eficiencia y la eficacia con respecto a la sostenibilidad, entendida esta como una ampliación de la perspectiva sostenible, que teóricamente establece la integración, correlación o interdependencia de tres fractales, como son, el ambiental, el social y el económico (Spindler, 2013), siendo un proceso que se complementa con la sostenibilidad en la medida en que las diferentes fases del ciclo de vida de un proyecto bien estructurado contribuyen a la generación de escenarios sostenibles, generando a su vez, un equilibrio entre lo ambiental, lo social y lo económico, aproximando los proyectos hacia mejores soluciones en cuanto a problemáticas comunitarias con generación de valor sostenible.

Los argumentos entonces establecen que la sostenibilidad de un proyecto incluye diferentes dimensiones, que pueden ser categorizadas en aspectos institucionales, financieros, ambientales, tecnológicos y socio culturales, considerándose dichas dimensiones con el fin de dar continuidad a las acciones organizacionales con la menor afectación a la capacidad de desarrollo futuro (Gasparri, 2015).

En concordancia con lo anterior, las organizaciones de diversa índole al interior de una cadena productiva tienden a transformar las condiciones naturales del paisaje dejando una huella ecológica, generando un impacto en el paisaje (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2020).

De esta manera, en la presente edición de la revista se presentan temas de mejora organizacional, tratamiento ambiental, y optimización de inventarios.

Abel Aníbal Del Río Cortina
PhD en Gerencia de Proyectos

Referencias bibliográficas

Bourne, L., (2015). Making projects work, effective stakeholder and communication management. Boca Raton, FL, Taylor & Francis Group, LLC.

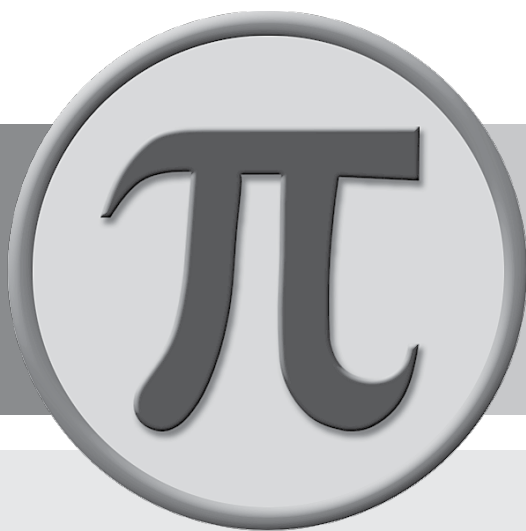
Del Río, A. A., (2020). Incidencia de una estructura de gestión estratégica de proyectos de investigación en el incremento de capacidades organizacionales en facultades de administración. Tesis Doctoral, Universidad EAN, Bogotá.

Eade, D. y S. Williams (1995), The Oxfam Handbook of Development and Relief, Oxfam UK and Ireland, Oxford.

Spindler, Edmund. (2013). The History of Sustainability the Origins and Effects of a Popular Concept. 10.1007/978-3-8349-7043-5_1

Gasparri E. (2015). Elaboración del plan de sostenibilidad en gestión de proyectos. Marfund.org. Retrieved from: https://marfund.org/wp-content/uploads/2016/05/011_Doc-PPT-011- Sostenibilidad.pdf.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). Construyendo una política para el Sinap2020-2030



**Revista Especializada
en Tecnología
e Ingeniería**

MEJORA EN EL PROCESO PRODUCTIVO MEDIANTE LA METODOLOGÍA SEIS SIGMA DEL SECTOR CERÁMICO

IMPROVEMENT IN THE PRODUCTIVE PROCESS USING THE SIX SIGMA METHODOLOGY OF THE CERAMIC

¹Sandra Paola Leal Hernández, ²Sandra Milena Castro Escobar

^{1,2}Universidad de Pamplona, Colombia. Facultad de ingenierías y Arquitectura,
Grupo de investigación en ingeniería industrial (INGPRO-GES).

Recibido: 15/12/2021 Aprobado: 10/02/2022

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo describir en detalle el estado del arte de la metodología Seis Sigma; la cual se caracteriza por 5 etapas: definir el problema o el defecto, medir y recopilar datos, analizar datos, mejorar y controlar (DMAIC), esto con el fin de disminuir los índices de desperdicio o exceso en el sector cerámico de Cúcuta, Norte de Santander. En el sector cerámico existen diferentes herramientas para el control de la calidad, donde para la empresa, la toma de decisiones se basa de acuerdo a criterios productivos, por tanto, es una labor que suele complicarse en cuanto a cuál metodología puede ser más efectiva. Por tanto, como resultado de este, se identifica la construcción de dicha metodología optimizando el uso de herramientas estadísticas para determinar, calcular, analizar y mejorar el proceso productivo de cualquier empresa.

Palabras clave: mejora, logística, metodología Seis Sigma, proceso productivo.

ABSTRACT

This article presents in detail the six-sigma methodology which is characterized by 5 stages: define the problem or defect, measure and collect data, analyze data, improve and control (DMAIC), this in order to reduce waste rates or excess in the products of the producing company of Cúcuta, Norte de Santander. In the ceramic sector there are different tools for quality control, where for the company, decision-making is based according to production criteria, therefore, it is a task that is usually complicated as to which methodology can be more effective. Therefore, through the use of statistical tools, the objective is to determine, calculate, analyze and improve the production process in its performance.

Key words: Improvement, logistics, six sigma, productive process.

Citación: Leal Hernández, S. P. ., & Castro Escobar, S. M. . (2022). Mejora En El Proceso Productivo Mediante La Metodología Seis Sigma Del Sector Cerámico . *Publicaciones E Investigación*, 16(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.4715>

¹ sandra.leal@unipamplona.edu.co, <https://orcid.0000-0002-1611-8148>

² sandra.castro@unipamplona.edu.co, <https://orcid.0000-0003-1745-0019>

<https://doi.10.22490/25394088.4715>

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el sector cerámico es una de las actividades con alto impacto en la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander, donde la importancia de la cerámica dentro de la industria radica en su estrecho vínculo con el sector de la construcción; proporcionando productos empleados en el revestimiento de pisos y paredes, así como productos de porcelana sanitaria. El sector cerámico en Colombia está altamente concentrado; más del 80% de la producción pertenece a cuatro empresas: ColCerámica S.A. (Grupo Corona), Cerámica Italia (10% del mercado de pisos en el país), Alfagres S.A. (nacional) y Eurocerámica (nacional). (DNP, 2003).

Por ende, esta revisión bibliográfica pretende realizar la identificación, evaluación y análisis de las herramientas estadísticas utilizadas en la metodología Seis Sigma.

De acuerdo con Molina & Mora (2019) la aplicación de herramientas para reducir el impacto económico ocasionado por los ajustes de inventario mensualmente, parten de la base de la metodología DMAIC soportada en diferentes herramientas de manufactura esbelta; esto con el fin de diagnosticar el sistema de gestión e identificación de puntos críticos para realizar mejoras y evaluación del impacto en la operación para estimar los costos de implementación con las mejoras observadas y sus beneficios económicos.

Por tanto, teniendo en cuenta lo anterior, es de suma importancia considerar también en el proceso productivo toda la cadena de suministro, debido a que es una de las que lleva a cabo el control, flujo y almacenamiento eficiente del producto, para ello, realizar un buen diagnóstico inicial en el proceso productivo ayudará a que la mejora y adaptación a las metodologías o herramientas estadísticas logren su mayor rendimiento.

Este artículo consta de tres etapas: la primera consiste en contextualizar y describir la metodología Seis Sigma, la segunda identifica la metodología para

realizar la estructura del proceso productivo y la tercera finalmente, presenta las conclusiones basadas en el planteamiento de la metodología.

2. METODOLOGÍA SEIS SIGMA

(PRIMERA ETAPA)

Es un método, basado en datos, para llevar la calidad hasta niveles próximos a la perfección, diferente de otros enfoques, ya que también corrige los problemas antes de que se presenten. Más específicamente se trata de un esfuerzo disciplinado para examinar los procesos repetitivos de las empresas (GestioPolis.com Experto, 2001).

La meta de Seis Sigma es lograr procesos con una calidad, es decir, procesos que como máximo generen 3,4 defectos por millón de oportunidades. Esta meta se pretende alcanzar mediante un programa de mejora, diseñado e impulsado por la alta dirección de una organización, en el que se desarrollan proyectos SS a lo largo y ancho de la organización con el objetivo de lograr mejoras y eliminar defectos y retrasos de productos, procesos y transacciones. La metodología en la que se apoya está definida y fundamentada en las herramientas y el pensamiento estadístico. (Juran, 1998).

Las mejoras en estas áreas representan importantes ahorros de costes, oportunidades para retener a los clientes, capturar nuevos mercados y construirse una reputación de empresa de excelencia.

Podemos definir Seis Sigma como:

1. Una medida estadística del nivel de desempeño de un proceso o producto.
2. Un objetivo para lograr casi la perfección mediante la mejora del desempeño.
3. Un sistema de dirección para lograr un liderazgo duradero en el negocio y un desempeño de primer nivel en un ámbito global.

Por tanto, la metodología DMAMC está enfocada

a los procesos productivos, en busca de que se cumplan los requerimientos del cliente en cuanto a calidad, tiempo y servicio con el fin de que su producto

terminado sea el que esperan, es decir, con cero defectos contribuyendo al crecimiento de la economía nortesantandereana.

Gráfico 1. Metodología Seis Sigma – Método DMAMC o DMAIC



Fuente: GestioPolis.com Experto (2001).

2.1 Fase definir: se identifican los posibles proyectos Seis Sigma, que deben ser evaluados por la dirección para evitar la infrautilización de recursos. Una vez seleccionado el proyecto se prepara su misión y se selecciona el equipo más adecuado para el proyecto, asignándole la prioridad necesaria (GestioPolis.com Experto, 2001).

2.2 Fase medir: consiste en la caracterización del proceso identificando los requisitos clave de los clientes, las características clave del producto (o variables del resultado) y los parámetros (variables de entrada) que afectan al funcionamiento del proceso y a las características o variables clave. A partir de esta caracterización se define el sistema de medida y se mide la capacidad del proceso (GestioPolis.com Experto, 2001).

2.3 Fase analizar: se analizan los datos de resultados actuales e históricos. Se desarrollan y comprueban

hipótesis sobre posibles relaciones causa-efecto utilizando las herramientas estadísticas pertinentes. De esta forma el equipo confirma los determinantes del proceso, es decir las variables clave de entrada o “pocos vitales” que afectan a las variables de respuesta del proceso (GestioPolis.com Experto, 2001).

2.4 Fase mejorar: determinar la relación causa-efecto (relación matemática entre las variables de entrada y la variable de respuesta que interese) para predecir, mejorar y optimizar el funcionamiento del proceso. Por último, se determina el rango operacional de los parámetros o variables de entrada del proceso (GestioPolis.com Experto, 2001).

2.5 Fase controlar: consiste en diseñar y documentar los controles necesarios para asegurar que lo conseguido mediante el proyecto Seis Sigma se mantenga una vez que se hayan implantado los cambios.

Cuando se han logrado los objetivos y la misión se da por finalizada, el equipo informa a la dirección y se disuelve (GestioPolis.com Experto, 2001).

En efecto, la conjugación de todas las fases de la metodología Seis Sigma permiten desarrollar la mejora continua de los procesos, centrándose en reducir y eliminar los defectos o fallos en los procesos.

3. ESTADO DEL ARTE

TABLA 1.

Estado del arte por autor, fecha, año título del proyecto, metodología y aportes realizados.

Autor, fecha y título	Metodología
José Ramón Vilana Arto 2010-2011 <i>La gestión de la cadena de suministro dirección de operaciones la gestión de la cadena de suministro.</i>	Cadena de suministro
Aportes	
Este documento nos describe la gestión de la cadena de suministro o "supply chain" donde abarca todas las actividades asociadas con el flujo y transformación de bienes e información asociada desde la fase de materias primas hasta el usuario final. Es esencialmente un conjunto de proveedores y clientes conectados; donde cada cliente es a su vez proveedor de la siguiente organización "aguas abajo" hasta que el producto terminado alcanza al usuario final. Esto nos permite dar un nuevo enfoque para desarrollar estrategias a las empresas (Vilana, 2011).	
Olga Lucía Mantilla Celis & José Manuel Sánchez García 10 de agosto 2012 <i>Modelo tecnológico para el desarrollo de proyectos logísticos usando Lean Six Sigma</i>	Lean six sigma
Aportes	
En este artículo se describe un modelo propuesto por los autores, cuyo propósito es el de orientar a las empresas en el mejoramiento de su desempeño logístico, analizado desde la perspectiva de incremento del nivel de servicio y reducción de costos. Para esto, se utilizaron conceptos de cadena de suministros, logística, manufactura esbelta, Seis Sigma y lean six sigma. La metodología propuesta para el desarrollo del modelo es la DMAIC (definir, medir, analizar, mejorar y controlar), soportada en diversas herramientas seleccionadas para cada fase de la misma, y que conducen a la eliminación del desperdicio en flujos y operaciones, reducción del tiempo de entrega, reducción de la variación en los procesos y el aumento de valor. Por tanto, gracias a los aportes de cada uno de los autores mencionados se fortalece la metodología a desarrollar debido a que es aplicable para el mejoramiento logístico de cualquier empresa. (Mantilla Celis & Sánchez García, 2012).	

R.A. Gómez, P.D. Medina & A.A. Correa. 30 de noviembre de 2012 El Seis Sigma en la cadena de suministro.	Seis Sigma.
Aportes	
En este artículo se identifican artículos publicados desde el año 2000 hasta el 2010 con respecto al uso de la metodología Seis Sigma en la cadena de suministro. Esto con el fin de aportar en el diseño y mejoramiento de cadenas de suministro en los sistemas logísticos de manera genérica. Igualmente se da la oportunidad del uso del diseño de experimentos y otras técnicas estadísticas que permitan diseñar o mejorar procesos eficientes (Gómez, Medina & Correa 2012).	
Heriberto Felizzola, Carmenza Jiménez & Luna Amaya Febrero del 2014 <i>Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: un enfoque metodológico</i>	Lean six sigma
Aportes	
En este artículo nos presentan que la Six Sigma y Manufactura Esbelta son enfoques de mejora de la calidad y productividad que han sido implementados con gran éxito en grandes empresas a nivel mundial, en el ámbito de la manufactura y los servicios. Por tanto, el presente artículo propone una metodología para la implementación de un enfoque integrado, comúnmente llamado Lean Six Sigma (LSS), el que se adapta a las necesidades y características de las pymes. De acuerdo a esto esta metodología aporta importantes ahorros en costos de mala calidad, disminuciones en las devoluciones de productos, además de lograrse la implementación de buenas prácticas en la gestión de los procesos (Felizzola, Carmenza & Amaya, 2014)"type":"article-journal","volume":"22"},"uris":["http://www.mendeley.com/documents/?uuid=da4cf53b-85cb-4d5b-8aaa-54cf33978485"]}]","mendeley":{"formattedCitation":"(Felizzola, Carmenza, and Amaya 2014).	
Yeimy Liseth Becerra Septiembre del 2014 <i>Propuesta metodológica para la definición de estrategias de mejoramiento en logística de pymes</i>	DMAIC, Logística.

Aportes	
<p>El proyecto pertenece a la realización de la última etapa del proyecto base de diseño metodológico sobre logística de almacenamiento, adquisición, apropiación de sistemas de información y comunicación para las pymes colombianas, subsector panificador.</p> <p>Para ello, se hizo una revisión de la metodología empleada durante la ejecución del proyecto base, así como una elaboración de un estado de la cuestión de las técnicas empleadas en investigaciones similares para la evaluación y definición de estrategias de mejoramiento en logística de pymes. De acuerdo a esto, se compararon las técnicas revisadas y se configuró una propuesta metodológica compuesta por las técnicas que representaron las mayores ventajas para el desarrollo de las investigaciones.</p> <p>Donde la propuesta metodológica para la definición de estrategias de mejoramiento en logística de pymes, a partir de los elementos que resultaron más adecuados de acuerdo con el análisis efectuado; se enmarcó la propuesta metodológica en las fases de la herramienta DMAIC (definir, medir, analizar, mejorar y controlar) definiendo cada una de las actividades en cada fase.</p> <p>Se basaron en esta herramienta con el fin de facilitar la gestión e inclusión de elementos de la cadena de suministro, para el mejoramiento logístico del sector productivo (Becerra, 2014).</p>	<p>Javier Arturo Orjuela-Castro, Norberto Suárez-Camelo & Yamit Israel Chinchilla-Ospina, Diciembre del 2016</p> <p><i>Costos logísticos y metodologías para el costeo en cadenas de suministro: una revisión de la literatura.</i></p> <p>Operación de los sistemas logísticos</p>
Aportes	
<p>Alexander Bohigues Ortiz. Septiembre del 2015.</p> <p><i>Desarrollo e implementación de un modelo Seis Sigma para la mejora de la calidad y de la productividad en pymes industriales.</i></p> <p>Seis Sigma.</p>	<p>Este artículo presenta una revisión de la literatura sobre las metodologías para el costeo en las cadenas de suministro (CS), con énfasis en costos logísticos. A partir de esbozar una perspectiva de análisis, evalúa las diferentes metodologías para medir el desempeño de la CS y la logística.</p> <p>Así mismo, establece en qué eslabón se aplica, si a toda la CS o a la empresa. Luego de determinar una taxonomía, expone de manera detallada los costos y procesos aplicados por los diferentes autores, también examina las diferencias fundamentales entre las metodologías. Se encuentra la necesidad de desarrollar una metodología propia para determinar los costos de la logística de medios y modos en la CS.</p> <p>Por tanto, nos permite identificar los costos de los procesos logísticos, mediciones de desempeño y metodologías base para obtener un desarrollo efectivo y rentable para cualquier empresa (Orjuela-Castro, Suárez-Camelo & Chinchilla-Ospina, 2016).</p>
<p>Daniel Alejandro, Argoti, Egas 2017</p> <p><i>Proyecto de disminución de desperdicios en el proceso Productivo de las máquinas generadoras en la planta Proquinal s.a. Colombia utilizando la metodología DMAIC.</i></p> <p>DMAIC.</p>	
APORTES	
<p>En este proyecto de investigación se realiza una revisión de la metodología Seis Sigma, donde explican los pasos de dicha metodología para la implementación en una empresa de cualquier sector.</p> <p>Por tanto, la metodología Seis Sigma se trata en un cambio en la mentalidad de todas y cada una de las personas que conforman cualquier organización (Bohigues Ortiz, 2015).</p>	
<p>M. Y. Rodríguez & A. J. Rodríguez 2016</p> <p><i>Desarrollo de la metodología lean six sigma en la pyme JC Muebles de la ciudad de Bogotá D.C.</i></p> <p>Lean Six Sigma</p>	
Aportes	
<p>Este proyecto se basa en el mejoramiento de la calidad y disminución de reproceso del área de producción de la empresa de JC Muebles de la ciudad de Bogotá D.C. Donde se basa en la metodología Lean Six Sigma de acuerdo a los objetivos de la empresa enfocada en las devoluciones internas en el área de pintura, esto debido a que tienen un impacto negativo en sus utilidades en los tres años anteriores.</p> <p>Igualmente se identificaron los reprocesos, utilización de herramientas para la toma de decisiones y diseño para su respectiva validación. (Rodríguez & Rodríguez, 2016)</p>	<p>Oscar Jesús Cayetano Llaca Mayo del 2018</p> <p><i>Propuesta de mejora del proceso logístico de una empresa constructora.</i></p> <p>DMAIC, Kanban, JIT y las 5S.</p>

Aportes	
<p>Esta propuesta de investigación se basa en un nuevo modelo del proceso logístico de una empresa constructora reduciendo desperdicios utilizando las herramientas de la filosofía Lean, con el objetivo de estandarizar procesos y lograr la satisfacción del cliente en el momento de la entrega, así como incrementando la productividad de la empresa al reducir el tiempo de demora de entrega por diferentes causas.</p> <p>Se inicia utilizando la metodología DMAIC, para un proceso ordenado de implementación de las metodologías y selección de herramientas. Igualmente se utiliza la herramienta JIT por medio de sus herramientas Kanban y Sistema Pull para disminuir los desechos, los costos, los inventarios de materias primas y productos terminados y por último la metodología de las 5S tiene como objetivo principal la mejora en los procesos en cuanto a calidad y productividad, seguridad industrial y ambiente de trabajo, obteniendo rápidos resultados y con un bajo costo de implementación, todas estas metodologías con el fin de poder solucionar el problema en la empresa constructora (Cayetano Llacsa, 2018).</p>	
W. Molina & A. Mora (2019)	DMAIC.
Aplicación de herramientas lean para la mejora del sistema de gestión operativa del centro de distribución de almacenes Corona S.A.S ubicado en Cali	
Aportes	
<p>Este proyecto realiza la aplicación de herramientas lean para reducir el impacto económico ocasionado por los ajustes de inventario mensualmente. Parte de la base de la metodología DMAIC soportada en diferentes herramientas de manufactura esbelta; esto con el fin de diagnosticar el sistema de gestión e identificación de puntos críticos para realizar mejoras y evaluación del impacto en la operación para estimar los costos de implementación con las mejoras observadas y sus beneficios económicos. (Molina & Mora, 2019).</p>	

Fuente: elaboración propia.

4. METODOLOGÍA (SEGUNDA ETAPA)

Se centra en una investigación cuantitativa:

Estudio exploratorio: realizando visitas a la empresa seleccionada; este método permite a través de la información obtenida a lo largo de las observaciones y pruebas, realizar un diagnóstico de la situación actual del proceso de elaboración en su cadena de suministro.

Estudio descriptivo: descripción de la identificación de la situación actual de la empresa productora para reducir los defectos en sus productos.

Se plantean las siguientes etapas:

4.1. I Etapa: fundamentos teóricos de la cadena de suministro y de la metodología Seis Sigma

En esta etapa se recopila toda la información relacionada con la cadena de suministro y de la metodología Seis Sigma, partiendo de sus definiciones, sus impactos hasta llegar a sus efectos, eso con el fin de reflejar todos los factores que influyen en el sector cerámico.

4.2. II Etapa: muestreo del proceso de producción

Para esta etapa se espera investigar los puntos críticos que transcurren en la cadena de suministro del proceso productivo mediante un estudio exploratorio que nos permite a través de las observaciones y pruebas obtener la información estadística correspondiente, esto con el fin de realizar un diagnóstico del proceso de la elaboración de cerámica; seguidamente un método descriptivo que nos permite descubrir donde debe mejorar el proceso para evaluar los resultados obtenidos en el desarrollo del proyecto.

4.3. III Etapa: Validación del modelo de mejora mediante la metodología Seis Sigma

De acuerdo a la información obtenida en la etapa II se procede a realizar un análisis estadístico según la toma de muestras recolectada, este se basará en un análisis estadístico, descripción de tendencia, comparación de muestras, relación de variables y una comparación de resultados. Esto con el fin, de definir las mejoras del modelo más recomendable para el proceso productivo desarrollando las fases de la metodología Seis Sigma.

4.2. IV Etapa: evaluación del modelo

De acuerdo a los resultados obtenidos se realizará una evaluación y revisión del modelo de mejora, con el fin de observar los cambios que se generaron de acuerdo a la metodología planteada, esto para realizar comparaciones con lo que se observó inicialmente y lo que se va obtener con la metodología Seis Sigma

Imagen 1. Seis Sigma

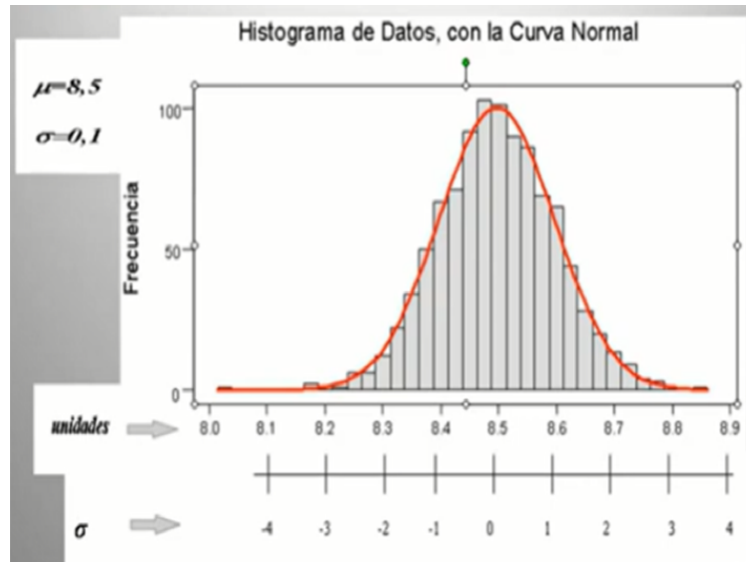


Fuente: <https://inspecciondealimentos.files.wordpress.com/2010/11/6sigma.jpg>

6 Sigma es equivalente a cero defectos. Es un nivel de funcionamiento correcto del 99.9997 por 100; donde los defectos en procesos y productos son prácticamente inexistentes.

- 6 sigma es 3.4 defectos por millón
- 6 sigma es 0.34 defectos por 100 mil
- 6 sigma es 0.003 defectos por 10 mil
- 6 sigma es 0.00034 defectos por mil
- 6 sigma es 0.00034 defectos por 100

Gráfico 2. Histograma de datos



Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=Ue1NskecBJ8>

Seis Sigma es una medida de variabilidad. Indica que la información que cae dentro de los requerimientos de los clientes, entre más grande es la sigma del proceso, mayores son las salidas del proceso, los productos y servicios que reúnen los requerimientos de los clientes.

El nivel de calidad de 6 sigma correspondiente a 3,4 defectos por millón de observaciones. Se considera un nivel de calidad excelente y, por tanto, un objetivo estratégico a alcanzar por una empresa que pretende la satisfacción de sus clientes.

Mediante la utilización de la metodología Seis Sigma se logran identificar las causas de todos los desperdicios que tiene cualquier proceso productivo, esto con el propósito de lograr la disminución de cada uno de los errores o fallos en cualquier empresa.

La capacitación del personal y el buen uso de cada maquinaria son primordiales en toda organización, por tanto, es de suma importancia que se puedan realizar este tipo de acciones para que tanto los trabajadores como los empresarios estén de la mano con cada uno de los procesos.

5. CONCLUSIONES (TERCERA ETAPA)

La metodología Seis Sigma brinda oportunidades para cualquier empresa que desee mejorar su proceso productivo, ya que consiente en el mejoramiento constante y el cumplimiento de las necesidades del cliente.

REFERENCIAS

- Atox (31 de julio de 2015). Seis Sigma en la cadena de suministro. <http://www.atoxgrupo.com/website/noticias/seis-sigma>
- Becerra, Y. (2014). Propuesta metodológica para la definición de estrategias de mejoramiento en logística de pymes. *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 15(1), 48.

- bextok.com. (2017). Herramientas de la metodología Six Sigma. <https://blog.bextok.com/herramientas-metodologia-six-sigma/>
- Bohigues Ortiz, A. (2015). Desarrollo e implementación de un modelo seis sigma para la mejora de la calidad y de la productividad en pymes industriales. (Tesis de grado). Universitat Politècnica de València, Valencia.
- Cayetano Llacsa, O. J. (2018). Propuesta de mejora del proceso logístico de una empresa constructora. (Tesis de grado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima.
- Cohen, S. & Rouse, J. (2005). Strategic supply chain management. New York: McGraw-Hill.
- DNP (2003). Cerámica. Mantenimiento DNP: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Empresarial/Ceramica.pdf>
- Egas Argoti, D. A. (2017). Proyecto de disminución de desperdicios en el proceso productivo en las máquinas generadoras en la planta Proquinal S.A. Colombia, Utilizando La Metodología DMAIC. (Tesis de grado). Universidad de la Salle, Bogotá.
- Felizzola, H., Jiménez, C., & Amaya, L. (2014). Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: un enfoque metodológico. *Ingeniare*, 22, 263–77.
- GestioPolis.com Experto. (2001). ¿Qué es Seis Sigma? Metodología e implementación. <https://www.gestiopolis.com/que-es-seis-sigma-metodologia-e-implementacion/>
- Gómez, R. A., Medina, P. D. & Correa, A. A. (2012). El Seis Sigma en la cadena de suministro. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 6(12), 36-42.
- Heflo (2015-2018). Optimización de procesos industriales: eficiencia con realismo. <https://www.heflo.com/es/blog/optimizacion-procesos/optimizacion-procesos-industriales/>
- Juran, J. M. (1998). Juran's Quality Handbook. New Jersey: Mac Graw Hill.
- Lambert, D. (2008). Supply chain management. New Jersey: Supply Chain Management Inst.
- Mantilla Celis, O. L. & Sánchez García, J. M. (2012). Modelo tecnológico para el desarrollo de proyectos logísticos usando Lean Six Sigma. *Estudios Gerenciales*, 28(124), 23–43.
- Mogrovejo, A. Milena, J. Bastos Osorio, L. M. & Antuny Pabón, J. (2015). Impacto económico del sector cerámico en San José de Cúcuta (Colombia). *Universidad & Empresa*, 17(29), 157-180.
- Molina, W. & Mora, A. (2019). Aplicación de herramientas lean para la mejora del sistema de gestión operativa del centro de distribución de almacenes Corona S.A.S ubicado en Cali. (Tesis de grado). Universidad Libre, Bogotá.
- Orjuela-Castro, J. A., Suárez-Camelo, N. & Chinchilla-Ospina, Y. I. (2016). Costos logísticos y metodologías para el costeo en cadenas de suministro: una revisión de la literatura. *Cuadernos de Contabilidad*, 17(44), 377–420.
- Rodríguez, M. Y. & Rodríguez, J. A. (2016). Desarrollo de la metodología Lean Six Sigma en la pyme JC Muebles de la ciudad de Bogotá D.C. (Tesis de grado). Universidad de la Salle, Bogotá.
- Vilana Arto, J. (2011). La gestión de la cadena de suministro dirección de operaciones la gestión de la cadena de suministro. 1–14.

MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE LA ALFABETIZACIÓN DIGITAL: UNA REVISIÓN DE LITERATURA Y ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO

MEASUREMENT AND EVALUATION OF DIGITAL LITERACY: A LITERATURE REVIEW AND BIBLIOMETRIC ANALYSIS

¹Jheimer Julián Sepúlveda López
²Wcdaly Cortés Algeciras
³Frey Ricardo Jaramillo Hernández

^{1,2,3}Universidad Nacional Abierta y a Distancia —UNAD—

Recibido: 15/12/2021 Aprobado: 10/02/2022

RESUMEN

Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), han transformado prácticamente todos los sectores de la sociedad por los beneficios que estas herramientas traen consigo. El sector educativo ha sido uno de los que mayor impacto ha tenido con estos procesos de transformación digital, y se requiere que los docentes y estudiantes mejoren sus niveles de alfabetización digital. Sin embargo, se ha identificado que existen diferentes maneras de realizar el proceso de medición de la alfabetización digital, pero no se ha construido una revisión literaria sobre este tema. Con base en lo anterior, en este artículo se hace una revisión de literatura y análisis bibliométrico sobre medición y evaluación de la alfabetización digital. Para esto, se hizo una búsqueda sistemática de material bibliográfico en la base de datos Web of Science y un análisis por medio de la herramienta Biblioshiny. Los resultados de este proceso muestran que, aunque se habla de este tema desde el 2004, solo hasta el año 2012 se realiza investigación relevante sobre medición de alfabetización digital, asimismo, se logró identificar que lo que se busca es medir las habilidades y competencias de los profesores y estudiantes para el uso y aprovechamiento de las TIC. En términos prácticos, se espera que este documento permita a las personas interesadas en la medición y evaluación de la alfabetización digital, identificar las áreas relevantes y ubicar sus propias investigaciones.

Palabras clave: revisión de literatura, alfabetización digital, instituciones públicas, educación secundaria, clasificación literatura, análisis del aprendizaje.

Citación: Sepúlveda López, J. J., Cortés Algeciras, W., & Jaramillo Hernández, F. R. (2022). Medición y evaluación de la alfabetización digital: una revisión de literatura y análisis bibliométrico. *Publicaciones E Investigación*, 16(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.5444>

¹ jheimer.sepulveda@unad.edu.co, <https://orcid.0000-0001-7632-3197>

² wcdaly.cortes@unad.edu.co, <https://orcid.0000-0002-2304-6584>

³ frey.jaramillo@unad.edu.co, <https://orcid.0000-0002-1708-6918>

<https://doi.10.22490/25394088.5444>

ABSTRACT

Information and Communication Technologies (ICT) have transformed practically all sectors of society due to the benefits that these tools bring with them. The education sector has been one of the ones that has had the greatest impact with these digital transformation processes and it is required that teachers and students improve their levels of digital literacy. However, it has been identified that there are different ways to carry out the process of measuring digital literacy, but a literary review on this topic has not been constructed. Based on the above, this article reviews the literature and bibliometric analysis on the measurement and evaluation of digital literacy. For this, a systematic search of bibliographic material was carried out in the Web of Science database and an analysis was carried out using the Biblioshiny tool. The results of this process show that, although this topic has been discussed since 2004, only until 2012 was relevant research carried out on the measurement of digital literacy, likewise, it was possible to identify that what is sought is to measure the skills and competencies of teachers and students for the use and exploitation of ICT. In practical terms, this document is expected to enable people interested in digital literacy measurement and evaluation to identify relevant areas and locate their own research.

Key words: literature review, digital literacy, public institutions, secondary education, literature classification, learning analysis.



1. INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han sido determinantes en la configuración de los nuevos escenarios sociales, se debe reconocer que estos permiten una comunicación inmediata y eficiente, donde la inmersión de Internet, su evolución a la web 2.0 y las redes sociales, en todos los contextos sociales y la accesibilidad a los dispositivos tecnológicos, sobre todo el teléfono móvil, están provocando transformaciones profundas en las esferas sociales e individuales. La interconectividad es el exponente más significativo de estas transformaciones sociales, de tal forma que ha llevado a autores como Byung Chul Han (citado en Área, 2015a, p. 25) a representar a la sociedad digital con “la metáfora de un enjambre donde existe un sumatorio variante de miles de individuos que tienen interacciones constantes y variables”, este es uno de los ejemplos que determina la interconectividad de las TIC (Sanabria Mesa & Cepeda Romero, 2016).

Ketia Kellen Araújo da Silva y colaboradores (2020) plantean en su artículo “Construcción y validación de un modelo digital de habilidades para estudiantes de educación a distancia en Brasil”, que

el modelo Brasileño demanda caracterizar a los estudiantes y otros actores del sistema educativo frente al contexto, adaptación y necesidades de la educación a distancia, lo que es coherente con lo planteado en el presente proyecto: el diseño y desarrollo de herramientas de caracterización, nos permitirá identificar no sólo las competencias digitales de los estudiantes sino también cómo estas competencias digitales hacen parte del currículo a través del diseño de actividades de los docentes y el acompañamiento de padres o acudientes en el desarrollo académico de sus estudiantes.

Lo anterior también se refuerza, desde la necesidad de desarrollar procesos de investigación desde el conocimiento científico aplicado al mundo educativo, que una reorganización de los sistemas educativos bajo el impacto de las TIC, y que a través de estas se den respuestas a la solución de problemáticas de las instituciones y sus aulas, y en este sentido lo plantean Monsalve-Lorente & Aguasanta-Regalado (2020).

El aprendizaje como proceso de adquisición de conocimiento depende de múltiples variables, entre ellas, características individuales de quien está en el proceso

formativo, incluyendo sus estilos de aprendizaje, lo que conlleva a que se deban establecer estrategias de formación enfocadas a estudiantes promedio, como bien lo plantean Brusilovsky (2001), Cristea & Garzotto (2004), Brown, Cristea, Stewart & Brailsford (2005), Mampadi, Chen, Ghinea & Chen (2011), Prieto (2006) como se cita en (Lopes Pereira, Aisenberg Ferenhof & Spanhol, 2019), quienes consideran que con el empleo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), diversas propuestas educativas han incorporado enfoques de personalización en ambientes educativos digitales.

Educase (2019) destaca como un gran desafío para las instituciones de educación superior, el desarrollo y mejora de habilidades digitales de estudiantes y profesores. Según Espinosa *et al.* (2018), la competencia digital de docentes y estudiantes es un tema relevante para las instituciones de educación superior, así como para agentes públicos, siendo necesaria la elaboración de nuevas medidas para mejorar las estrategias y herramientas utilizadas para el desarrollo de tales habilidades (Niño Ramos, 2016), y desde una mirada más profunda, este desafío debe de igual manera trasladarse a la educación básica secundaria, en donde mediante la incorporación de las TIC en los currículos y desarrollo de actividades de curso, se logre desarrollar mejores habilidades digitales en los diferentes actores académicos.

En el presente trabajo se realiza una revisión literaria que permite verificar la medición y evaluación de la alfabetización digital, tomando como fuente de información la base de datos Web of Science, la cual es una herramienta que permite a los investigadores buscar información actual o retrospectiva relacionada con la ciencia, las ciencias sociales, las artes y las humanidades de aproximadamente 12.300 de las revistas de investigación más prestigiosas y de alto impacto del mundo. De igual manera como parte del proceso de revisión de literatura, se hizo un análisis bibliométrico y de co-citación mediante la herramienta Biblioshiny, con el objetivo de describir el campo de investigación, todos ellos elementos que permitan medir y evaluar la alfabetización digital.

2. MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE ALFABETIZACIÓN DIGITAL

Como se ha mencionado, las TIC han transformado todos los sectores sociales y uno de los de mayor cambio ha sido el de la educación; por lo que cada vez más se hace necesario que los estudiantes y docentes tengan conocimiento en el uso y aprovechamiento de estas herramientas tecnológicas para el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Por esta razón, se ha identificado que actualmente los organismos internacionales que trabajan en temas de educación tienen un reto principal para medir y hacer diagnóstico de las competencias digitales de los estudiantes de primaria y secundaria. Así, por ejemplo, “en esta línea, se han realizado numerosas investigaciones e informes, tanto nacionales como internacionales (ISTE, 2007, Unesco 2008; INEE, 2011), que han logrado definir diferentes estándares y el desarrollo de indicadores de la competencia digital. Estos estudios han servido de referente y han impulsado la creación de otros estudios centrados en sistematizar la competencia digital” (Colás-Bravo, Conde-Jiménez, & Reyes-de Cózar, 2017).

Sin embargo, es importante considerar que al momento de definir y clasificar las competencias digitales no se debe hacer de forma simple y se deben considerar elementos que vayan más allá de las habilidades para trabajar con las TIC: “como lo indica van Dick (2005), la competencia digital se debe entender como una habilidad que se configura en torno a la búsqueda, selección, proceso y aplicación de la información a partir de una cantidad de fuentes, sumando, además, la capacidad de utilizar estratégicamente esta información para mejorar la posición de las unidades de la sociedad. Bajo esta concepción, se trataría, por tanto, de un constructo multidimensional compuesto tanto de habilidades instrumentales, informativas, como estratégicas (Colás & De Pablos, 2005)” como se cita en (Colás-Bravo, Conde-Jiménez, & Reyes-de Cózar, 2017).

Como se puede identificar, al hablar de alfabetización y competencias digitales se deben considerar diferentes elementos, y más aún cuando se requiere realizar procesos de medición y/o evaluación.

Aunque se resalta reiteradamente la importancia de medir la alfabetización digital, hasta el momento “no existe una forma específica a la hora de evaluar la competencia digital, y se plantean ideas que, más a modo de recomendaciones que como técnicas concretas, inciden sobre indicadores evaluativos, en su mayoría dirigidos al ámbito educativo formal y, principalmente, centrado en los estudiantes” (Colás-Bravo, Conde-Jiménez, & Reyes-de Cózar, 2017). Por tal motivo, se ha optado por realizar un proceso de revisión de literatura sobre el tema que permita identificar los enfoques y formas de hacerlo.

3. BÚSQUEDA SISTEMÁTICA DE LITERATURA

El estado del arte en una investigación permite realizar un acercamiento al problema, así como a su contexto, características y elementos. Para realizar un estado del arte, se hace necesario realizar previamente una búsqueda sistemática de literatura sobre el campo específico. El objetivo de esta búsqueda y la revisión de sus resultados es brindar al investigador un panorama acerca del área problemática identificada, sus antecedentes, trabajos científicos realizados previamente, y diferentes enfoques de las investigaciones relacionadas. De otro lado, ser la base para plantear trabajos futuros a partir de los resultados de procesos que por su alcance no fueron abordados, pero que sientan las bases para nuevas líneas de investigación.

Como parte fundamental del desarrollo del proyecto de investigación titulado “Diseño e implementación de un plan piloto como estrategia educativa con mediación virtual para reducir el analfabetismo digital en educación media vocacional en instituciones educativas públicas urbanas del municipio de Dosquebradas”, se realizó un acercamiento al estado del arte por medio de la revisión sistemática de la literatura. La revisión sistemática de material bibliográfico permitió: iniciar el proceso de validación y crítica de la información recolectada, mejorar el alcance de la investigación que se desarrolla, y clasificar la literatura en el área específica de acuerdo con las temáticas en el área.

4. METODOLOGÍA DE BÚSQUEDA: ESTRATEGIA, ECUACIONES Y FUENTES DE INFORMACIÓN

Para realizar el proceso de búsqueda sistemática de literatura se realizaron los siguientes pasos que se ajustaban a los objetivos planteados en el presente documento:

- **Paso 1:** se realizó el planteamiento del problema a resolver por medio de la búsqueda, para esto, se definió una pregunta de investigación sobre el tema de interés de los autores. Luego de esto, se definieron los componentes asociados a dicha pregunta.
- **Paseo 2:** se crea y establece la estrategia de búsqueda; en este proceso de definieron, para cada uno de los componentes, las palabras clave asociadas. Asimismo, se definieron los criterios para la selección o rechazo de documentos, se estableció la ecuación de búsqueda y se definió la fuente de información donde se realizaría este proceso.
- **Paso 3:** se aplicó la ecuación de búsqueda en la base de datos definida y se revisó la cantidad y especificidad de los resultados. En este punto, se debe tener en cuenta que de no tener un equilibrio entre estos dos aspectos se haría necesario regresar al paso 2.
- **Paso 4:** al encontrar el equilibrio entre cantidad y especificidad de los resultados encontrados, se procedió a realizar la clasificación, análisis crítico, análisis bibliométrico y presentación de los resultados.

Esta metodología de revisión de material bibliográfico permitió dar un orden al proceso de revisión, y brinda elementos que permiten justificar el proceso realizado.

A continuación, se enuncian cada uno de los pasos de la metodología de revisión y se detalla su aplicación para el caso específico de la revisión de literatura sobre la medición y evaluación de la alfabetización digital.

4.1 Definición del problema

El primer paso de la metodología es definir el problema o preguntas a responder a partir de la revisión del material encontrado; definir qué se esperaría responder al realizar la búsqueda y revisar la literatura encontrada. Para el caso específico de este documento se plantea la siguiente pregunta:

¿Cuáles son las formas de medir y evaluar la alfabetización digital en la educación media?

4.2 Definición de componentes y palabras clave

A partir del enunciado de la pregunta/problema, se establecen los componentes a utilizar en la consulta y las palabras clave relacionadas con cada componente. Cada componente se agrupa en una categoría de palabras clave que son de interés para el estudio particular que se realiza.

A continuación, se enuncian los componentes y palabras clave utilizadas en el caso del presente estudio:

- Componente I - INTERÉS
 - Measurement
 - Evaluation
 - Verification
 - Analysis
 - management
 - Tracing
 - Survey
 - Surveys
- Componente II – TEMA
 - Digital Literacy
 - Digital illiteracy
 - Virtual mediation

- Digital tools
- Digital Inclusion
- Digital divide
- Digital gap
- Digital Competences
- Digital Competence
- ICT Integration
- Digital skills
- Technical skills
- Technological tools
- Technological Evolution
- Information literacy
- Digital Intelligence

- Componente III – APLICACIÓN EN
 - IEA
 - Public institutions
 - Colleges
 - School
 - Educational institutions
 - Education institution
 - Vocational mean
 - Vocational education
 - Elementary students

4.3 Definición de la ecuación de búsqueda

Después de establecer los componentes y palabras clave a utilizar en la consulta, se debe construir la ecuación de búsqueda a aplicar en las diferentes fuentes de información. Para el caso específico, se hace uso de la Tabla 1 (las columnas representan los componentes y en las filas se ubican las palabras clave). Cada componente se une con el otro por medio de un AND y las palabras clave dentro de cada componente con un OR⁴.

⁴AND: obliga que los documentos tengan todos los componentes que se establecieron.

OR: abre la posibilidad de incluir documentos que tengan por lo menos una de las palabras de las filas.

TABLA 1
Estrategia para la ecuación de búsqueda

AND			
OR	Componente 1 (Interés)	Componente 2 (Tema)	Componente 3 (Donde)
	Measurement	Digital Literacy	IEA
	Evaluation	Digital illiteracy	Public institutions
	Verification	Virtual mediation	Colleges
	Analysis	Digital tools	School
	management	Digital Inclusion	Educational institutions
	Tracing	Digital divide	Education institution
	Survey	Digital gap	Vocational mean
	Surveys	Digital Competences	Vocational education
		Digital Competence	Elementary students
		ICT Integration	
		Digital skills	
		Technical skills	
		Technological tools	
		Technological Evolution	
		Information literacy	
		Digital Intelligence	

Fuente: construcción propia.

Con base en la tabla anterior, se construye la siguiente ecuación de búsqueda:

TÍTULO: (Measurement OR Evaluation OR Verification OR Analysis OR Management OR Tracing OR Survey OR Surveys) AND **TÍTULO:** (“Digital Literacy” OR “Digital illiteracy” OR “Virtual mediation” OR “Digital tools” OR “Digital Inclusion” OR “Digital divide” OR “Digital gap” OR “Digital Competences” OR “Digital Competence” OR “ICT Integration” OR “Digital skills” OR “Technical skills” OR “Technological tools” OR “Technological Evolution” OR “Information literacy” OR “Digital Intelligence”) AND **TEMA:** (IEA OR “Public institutions” OR Colleges OR School OR “Educational institutions” OR “Education institution” OR “Vocational mean” OR “Vocational education” OR “Elementary students”).

Período de tiempo: Todos los años. **Índices:** SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, ESCI.

Como se puede observar, en este caso la búsqueda se realizó específicamente sobre el título para el componente 1 y 2 y en el campo tema (título, resumen, palabras clave) para el componente 3; esta estrategia se realiza para tratar de encontrar los documentos más relacionados con las temáticas de interés.

4.4 Definición de criterios de selección y fuentes de información

Como una parte fundamental del proceso de búsqueda sistemática de información está establecer los criterios de selección de artículos; se debe justificar por qué se incluyen o excluyen artículos dentro de la búsqueda. Estos criterios son establecidos por el investigador con base en sus objetivos y en la experiencia previa:

- Artículos en inglés
- Artículos que contengan las palabras indicadas en la ecuación de búsqueda

Por otro lado, la fuente de información en la cual se aplicó la consulta se seleccionó tomando en consideración aspectos como nivel de consulta, cantidad de revistas indexadas, temáticas y la experiencia previa del investigador. Para este caso específico las fuentes de información seleccionada fue Web of Science que es una herramienta que permite a los investigadores buscar información actual o retrospectiva relacionada con la ciencia, las ciencias sociales, las artes y las humanidades de aproximadamente 12.300 de las revistas de investigación más prestigiosas y de alto impacto del mundo. Proporciona un amplio panorama de una fuente de autoría, los trabajos publicados y la influencia de estos trabajos en otras investigaciones. Rastrea el impacto a través de las citaciones en todos los temas y tipos de literatura científica, e identifica la influencia de la disciplina principal y también en otras áreas del conocimiento, reconociendo el número de citas recibidas (Times Cited), el promedio de citaciones por documento (Average Citations Per Item), índice H, entre otros.

5. RESULTADOS

Con esta ecuación se obtuvo un total de 55 artículos, estos resultados fueron exportados desde la base de datos Web of Science en un formato Bibtex para su almacenamiento y gestión a través del software Mendeley; herramienta que permite la gestión de referencias y la creación de grupos colaborativos para la revisión y análisis de documentos académicos.

5.1 Análisis bibliométrico y de co-citación sobre medición de alfabetización digital

Como parte del proceso de revisión de literatura, se hizo un proceso de análisis bibliométrico y de co-citación, lo anterior con el objetivo de describir el campo de investigación. Este análisis se realizó por medio de la herramienta Biblioshiny desarrollada por los creadores de la librería de R Bibliometrix. A continuación, se enuncian los datos más relevantes identificados en el análisis.

En la figura 1 se muestran los autores más relevantes en el área y su producción por año, se resalta que Dalal Ha, Hatlevik y Taylor son los autores más relevantes y que su mayor contribución se realizó entre los años 2014 y 2017.

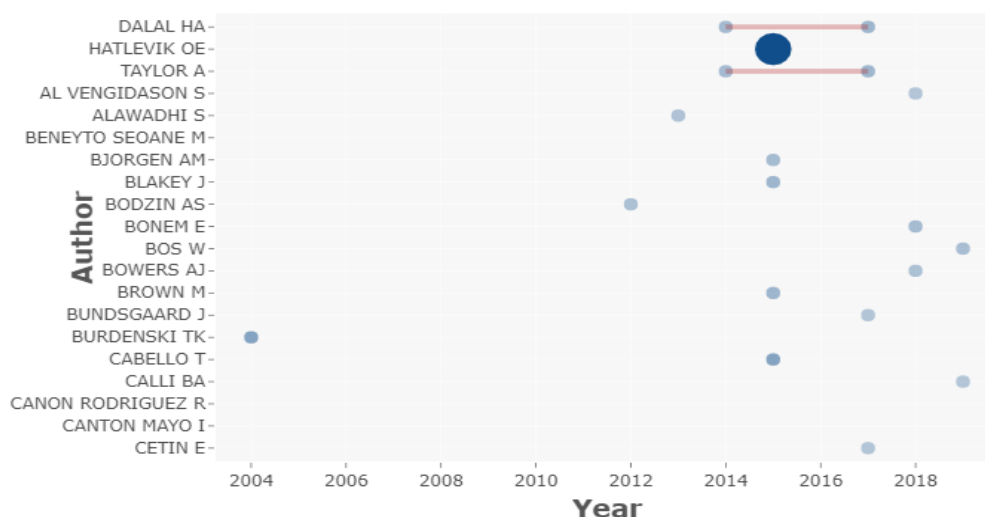
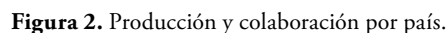
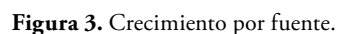


Figura 1. Autores más relevantes y producción anual.

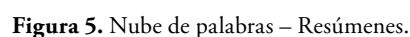
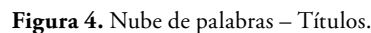
de otros países. Se resalta la falta de colaboración en el área entre los diferentes autores de los países, lo cual se muestra al resaltar que son pocos los países con colaboración y los que tienen alguna como España, Turquía y Chile, por ejemplo, es una colaboración muy baja.

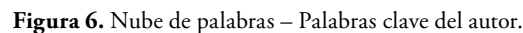


Indicators Research, Education and Information Technologies y Teachers College Record que han tenido un crecimiento fuerte entre 2017 y 2019.

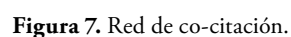


utilizadas y repetidas en los artículos son alfabetización, estudiantes, habilidades, brecha digital, educación media. Asimismo, se resalta en este punto, que se habla de las habilidades de los docentes en estos procesos y la necesidad de elementos sociales como lo son el capital cultural.





colaboración en los procesos, eso quiere decir, que la investigación realizada sobre medición de alfabetización digital se ha centrado en los problemas individuales, sin compartir conocimiento que podría ayudar a realizar de mejor forma los acercamientos a este fenómeno.



Como parte final de este análisis bibliométrico y continuando con la idea de la construcción de redes de conocimiento en el área, se ha creado en la Figura 8 un mapa de calor que indica la producción científica mundial.

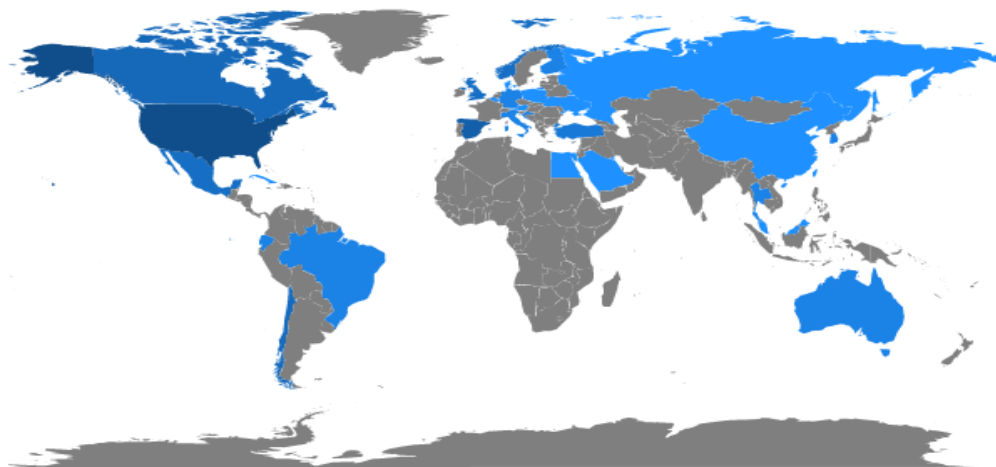


Figura 8. Mapa de producción y colaboración.

Asimismo, se han identificado los documentos más relevantes sobre medición y evaluación de alfabetización digital, a continuación, en la Tabla 2 se relacionan dichos documentos:

Tabla 2
Documentos más relevantes

Autor(es)	Título	Año
Cohen, Nadine Holdsworth, Liz Prechtel, John M Newby, Jill Mery, Yvonne Pfander, Jeanne Eagleson, Laurie	A survey of information literacy credit courses in US academic libraries Prevalence and characteristics	2016
Bjorgen, Anne Mette Erstad, Ola	The connected child: tracing digital literacy from school to leisure	2015
Grande-De-Prado, Mario Canon-Rodriguez, Ruth Canton-Mayo, Isabel	Digital competence and information management in future primary school teachers	2016
Beneyto-Seoane, Mar Collet-Sabe, Jordi	Family-teachers relationships through digital tools: analyses and proposals	2016
Yearwood, Simone L Foasberg, Nancy M Rosenberg, Kenneth D	A Survey of Librarian Perceptions of Information Literacy Techniques	2015
Taylor, Arthur Dalal, Heather A	Gender and Information Literacy: Evaluation of Gender Differences in a Student Survey of Information Sources	2017
Angel Marzal, Miguel Parra, Pablo Jesus Colmenero, Maria	The measurement of impact and evaluation of information literacy programs in school libraries	2011
Taylor, Arthur Dalal, Heather A	Information literacy standards and the World Wide Web: results from a student survey on evaluation of Internet information sources	2014
Hatlevik, O E Ottestad, G Thronsdén, I	Predictors of digital competence in 7th grade: a multilevel analysis	2015

Fuente: construcción propia.

Al revisar los documentos de la Tabla 2, se identifica que la investigación en el área se ha centrado en la implementación de metodologías que permitan medir los niveles de alfabetización digital pero, de manera adicional, que se pueda identificar el impacto que las habilidades y capacidades digitales tienen en los diferentes sectores de la sociedad, en esta caso específico de la búsqueda, el impacto en los profesores y estudiantes y en las formas en que estos desarrollan los procesos de enseñanza-aprendizaje. Esta revisión de literatura sobre evaluación y medición de la alfabetización digital, permitirá que las personas interesadas en realizar procesos de investigación, y quizás programas y proyectos en esta área, puedan identificar los principales autores, los principales enfoques, las metodologías más implementadas y sus resultados; es decir, se espera que sirva de soporte para enfocar la investigación en esta área y permita que se siga innovando y mejorando en los procesos de alfabetización digital en las aulas.

6. CONCLUSIONES

El proceso de revisión de literatura y análisis bibliométrico, sobre medición y evaluación de la alfabetización digital, permitió identificar elementos necesarios para abordar la investigación en el área, así por ejemplo, se ha logrado identificar que entre los grandes desafíos que se tienen se encuentra la dificultad para medir las habilidades/capacidades digitales de los grupos de personas, lo anterior considerando que se tienen habilidades técnicas, de liderazgo, de toma de decisiones, entre otras, que dificultan aún más el proceso. Asimismo, se reconoce que las TIC han transformado todos los sectores sociales y uno de los que se ha visto más transformado es el sector educación; cada vez más se hace necesario que los estudiantes y docentes tengan conocimiento en el uso y aprovechamiento de estas herramientas tecnológicas para el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Por esta razón, se ha identificado que actualmente los organismos internacionales que trabajan en temas de educación tienen un reto principal para medir y hacer diagnóstico de las competencias digitales de los estudiantes de primaria y secundaria.

Lo anterior lleva a decir que la educación actual, en todos sus niveles, demanda la incorporación de herramientas de tecnologías de la información y la comunicación, en las que se fomente el uso de simuladores, desarrollo de contenidos y análisis de información, no dando sólo espacio a canales sociales sino de redes de conocimiento especializado, que permitan profundizar a los estudiantes, docentes y en general a todos los actores del proceso académico, desde la óptica de los conceptos disciplinares e interdisciplinares. Pensar en educación básica secundaria con incorporación de herramientas TIC, también posibilita que los jóvenes tengan un mejor nivel de preparación y aceptación en el ámbito universitario, aún más en el momento actual donde el mundo ha volcado su mirada a los espacios virtuales de aprendizaje, como un ejercicio bioseguro en la formación de sus estudiantes.

Los elementos que anteriormente se pensaban como un gran desafío en la incorporación de las TIC en el ámbito académico, hoy se han convertido en una necesidad, en donde se requiere trabajar de manera decidida con los docentes que acompañan los procesos formativos, generar espacios claramente definidos dentro del currículo y contenidos académicos de las diferentes áreas de formación y generar en los estudiantes hábitos en adecuado uso de las herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación. Al revisar el campo de la medición de alfabetización digital se identifica un elemento relevante, aunque se habla de este tema desde el año 2004, existe un vacío hasta el año 2012, año donde se empieza a realizar investigaciones relevantes sobre medición de alfabetización digital, así mismo, se logró identificar que lo que se busca es medir las habilidades y competencias de los profesores y estudiantes para el uso y aprovechamiento de las TIC.

Las tecnologías de la información y la comunicación han evolucionado y han transformado las aulas de clases; por tal motivo, se identifica que se hace necesario la creación y ejecución de proyectos de investigación orientados a la medición y evaluación de la alfabetización digital, proyectos que permitan observar la evolución de las competencias digitales de los

estudiantes en los diferentes niveles y considerando las características multidimensionales del fenómeno. Para finalizar, se espera que esta revisión de literatura sobre medición y evaluación de la alfabetización digital, permita a las personas interesadas en realizar investigación en esta temática identificar las áreas relevantes y ubicar sus propias investigaciones; esta revisión de literatura sobre evaluación y medición de la alfabetización digital, permitirá que las personas interesadas en realizar procesos de investigación, programas y proyectos en esta área, puedan identificar los principales autores, los principales enfoques, las metodologías más implementadas y los resultados de la implementación de estas; se espera que este documento sirva de soporte para enfocar las investigaciones en esta área y permita que se sigan mejorando los procesos de alfabetización digital en las aulas, lo anterior, al considerar que cada vez más las TIC se han convertido en un recurso necesario para la formación de los estudiantes y han transformado las instituciones de educación.

REFERENCIAS

- Angel Marzal, M., Parra, P., & Jesús Colmenero, M. (2011). The measurement of impact and evaluation of information literacy programs in school libraries. *Revista Española de Documentación Científica*, 34(2), 190–211. <https://doi.org/10.3989/redc.2011.2.780>
- Araújo da Silva, K. K., Behar, P. A., Romeu-Fontanillas, T., & Guitert-Catasús, M. (2020). Construcción y validación de un modelo digital de habilidades para estudiantes de educación a distancia en Brasil. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa (Relatec)*, 19(1), 45–61. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.19.1.45>
- Beneyto-Seoane, M., & Collet-Sabe, J. (2016). Family-teachers relationships through digital tools: analyses and proposals. *@tic-Revista d'Innovació Educativa*, 16, 1–9. <https://doi.org/10.7203/attic.16.6894>
- Bjorgen, A. M., & Erstad, O. (2015). The connected child: tracing digital literacy from school to leisure. *Pedagogies*, 10(2), 113–127. <https://doi.org/10.1080/1554480X.2014.977290>
- Cohen, N., Holdsworth, L., Prectel, J. M., Newby, J., Mery, Y., Pfander, J., & Eagleson, L. (2016). A survey of information literacy credit courses in US academic libraries Prevalence and characteristics. *Reference Services Review*, 44(4), 564–582. <https://doi.org/10.1108/RSR-03-2016-0021>
- Colás-Bravo, P., Conde-Jiménez, J., & Reyes-de Cózar, S. (2017). Competencias digitales del alumnado no universitario. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa (Relatec)*, 16(1), 7–20. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.16.1.7>
- Grande-De-Prado, M., Canon-Rodríguez, R., & Canton-Mayo, I. (2016). Digital competence and information management in future primary school teachers. *Educatio Siglo XXI*, 34(3), 101–118. <https://doi.org/10.6018/j/275961>
- Hatlevik, O. E., Ottestad, G., & Throndsen, I. (2015). Predictors of digital competence in 7th grade: a multilevel analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(3), 220–231. <https://doi.org/10.1111/jcal.12065>
- Lopes Pereira, N., Aisenberg Ferenhof, H., & Spanhol, F. (2019). Estrategias para la gestión de las competencias digitales en Educación Superior: una revisión en la literatura. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa (Relatec)*, 18(1), 71–90. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.18.1.71>
- Monsalve-Lorente, L. & Aguasanta-Regalado, M. E., & (2020). Nuevas ecologías del aprendizaje en el currículo: la era digital en la escuela. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa (Relatec)*, 19(1), 139–154. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.19.1.139>
- Niño Ramos, M. (2016). La personalización de ambientes educativos digitales basados en estilos de aprendizaje y estilos cognitivos. Una revisión sistemática sobre su eficacia y percepción. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa (Relatec)*, 15(3), 141–154. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.15.3.141>
- Sanabria Mesa, A. L., & Cepeda Romero, O. (2016). La educación para la competencia digital en los centros escolares: la ciudadanía digital / Education for digital competence in schools: digital citizenship. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa (Relatec)*, 15(2), 95–112. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.15.2.95>
- Taylor, A., & Dalal, H. A. (2014). Information literacy standards and the World Wide Web: results from a student survey on evaluation of Internet information sources. *Information Research-An International Electronic Journal*, 19(4). <https://eric.ed.gov/?id=EJ1050475>
- Taylor, A., & Dalal, H. A. (2017). Gender and Information Literacy: Evaluation of Gender Differences in a Student Survey of Information Sources. *College & Research Libraries*, 78(1), 90–113. <https://doi.org/10.5860/crl.78.1.90>
- Yearwood, S. L., Foasberg, N. M., & Rosenberg, K. D. (2015). A survey of librarian perceptions of information literacy techniques. *Communications in Information Literacy*, 9(2), 186–197.

EVALUACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SOFTWARE LIBRE, PARA EL SISTEMA OPERATIVO WINDOWS, EN LA ADQUISICIÓN DE EVIDENCIAS DE LA MEMORIA RAM

EVALUATION OF FREE SOFTWARE TOOLS, FOR THE WINDOWS OPERATING SYSTEM, IN THE ACQUISITION OF RAM MEMORY EVIDENCES



Henry Gutiérrez-Oquendo

Universidad Nacional Abierta y a Distancia —UNAD—.

Recibido: 15/12/2021 Aprobado: 10/02/2022

RESUMEN

El objetivo de este artículo, es evaluar herramientas de software libre del sistema operativo Windows, para la adquisición de evidencias de la memoria RAM, mediante la norma ISO/IEC 25010 que define características y medidas de calidad de uso de un producto. Lo anterior toma en consideración la forma técnica para el análisis del volcado de memoria RAM y el empleo de las herramientas específicas DumpIt, FTK Imager, Windows Forensic Toolchest (WFT), OS Forensic y RamCapturer. Con el fin de garantizar la utilidad de las herramientas seleccionadas, se contempla el definir, clasificar, identificar, obtener, analizar e interpretar resultados obtenidos con la herramienta Volatility, y así poder detectar que instrumentos recupera más, el más eficiente que afecte menos la evidencia. Esto último es de suma importancia, ya que una alteración muy sutil podría cambiar el HASH obteniendo problemas de gran escala en un juicio.

Palabras clave: adquisición de evidencias, evaluación de herramientas, evidencias de la memoria RAM.

ABSTRACT

The objective of this article, is to evaluate free software tools of the Windows operating system, for the acquisition of evidence of RAM memory, using the ISO/IEC 25010 standard that defines characteristics and measures of quality of use of a product. The above takes into consideration the technical form for RAM dump analysis and the use of the specific tools DumpIt, FTK Imager, Windows Forensic Toolchest (WFT), OS Forensic and RamCapturer. In order to guarantee the usefulness of the selected tools, it is contemplated to define, classify, identify, obtain, analyze and interpret results obtained with the Volatility tool, and thus be able to detect which instrument recovers more, the most efficient one that affects the evidence less. The latter is of utmost importance, since a very subtle alteration could change the HASH obtaining large scale problems in a trial.

Key words: : Evidence acquisition, evaluation tools, RAM evidence.

Citación: Gutiérrez Oquendo, H. (2022). Evaluación de herramientas de software libre, para el sistema operativo Windows, en la adquisición de evidencias de la memoria RAM. Publicaciones E Investigación, 16(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.5567>

¹ Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería —ECBTI—. Santiago de Chile.
<https://orcid.org/0000-0002-8300-2014> / Bafim1420@gmail.com

<https://doi.10.22490/25394088.5567>

1. INTRODUCCIÓN

La informática forense investiga delitos relacionados con el cómputo, desde sabotaje, fraude a través de computadoras, estafa electrónica, entre otras. Esto hace indispensable para el investigador forense digital, hacer referencia a un conjunto de procedimientos de recopilación y análisis de evidencias, que se realizan con el fin de responder a un incidente relacionado con la seguridad informática y que, deben de servir como pruebas ante un tribunal: “La fuerza probatoria no se manifiesta hasta que intervienen las personas que hallaron la evidencia o aquellas que han de explicarlas en relación con los hechos a juzgar” (Lázaro Domínguez, 2014, p. 44).

Para este fin, definimos y clasificamos herramientas de software libre, del sistema operativo Windows; igualmente relacionamos técnicas y estrategias de recolección de la información mediante las etapas de investigación forense, (Lázaro Domínguez, 2014, pp. 37-40). Siguiendo el orden, y en relación con el tratamiento de evidencia digital, es bueno hacer énfasis en la ISO/IEC 27037, 2012, (Rafael_L_R, 2019), que indica sobre la aplicación de métodos para adquirir la evidencia digital, procesos reproducibles y defendibles de la evidencia (identificación, recolección y/o adquisición, la conservación/preservación). Con el fin de establecer un ambiente óptimo para la adquisición, se modeló una escena de crimen, en la que cada proceso de volcado de memoria sea eficaz. También, adaptamos la familia de normas (ISO 25000, 2021), que establecen las bases de medidas (métricas de calidad de uso y calidad del producto, [2011]) con el propósito de establecer un juicio de orden que permite dar probatoria de evaluación de las herramientas escogidas para la adquisición de la memoria RAM. Por último, describimos los resultados de forma específica para cada herramienta seleccionada, y para este fin utilizamos el software de análisis forense Volatility; todo esto con el único propósito de establecer nuestra verdad de la evaluación de herramientas de software libre, para el sistema operativo Windows, en la adquisición de evidencias de la memoria RAM, mediante la ISO/IEC 25010.

2. MÉTODO2.1 CONTEXTO

2.1.1. Dominio de aplicación de la informática forense digital

El crecimiento en las últimas décadas de la informática forense, hace uso extendido por diversos campos como lo resalta (Incibe, 2021), con el único fin de abordar temas de seguridad como lo son: ingeniería social, phishing, ransomware, actualizaciones, entre otras. En efecto, aborda dos finalidades, como lo son, la probatoria y la auditoría; la primera permite adquirir evidencias y la segunda, conlleva a tomar medidas correctivas frente a hechos vulnerados, dando sentido a la investigación, análisis e interpretaciones de hechos relacionados con dispositivos electrónicos, que posiblemente un juez requiera en su hecho probatorio de juicio (Incibe, 2015, párr. 18).

Un claro ejemplo del uso extendido de la informática forense digital es la agencia federal, como líder en la investigación de ciberataques e intrusiones, “La actividad cibernética maliciosa amenaza la seguridad del público y nuestra seguridad nacional y económica. La estrategia cibernética del FBI es imponer riesgos y consecuencias a los adversarios cibernéticos” (Oficina Federal de Investigaciones [FBI], 2021, párr. 1).

En la probatoria, se establecen unas fases para el tratamiento de la evidencia, que si bien en muchos libros las describen en diferente orden, ya que no son rígidas, es importante precisar una interacción entre ellas, como bien lo indica el Incibe “Respecto al conjunto de fases hay que tener presente que no son secuenciales sino, que están entrelazadas entre sí” (2015); para atender actos delictivos que conllevan al análisis de exactitud de las evidencias para contribuir a un proceso de tipificación de delito.

Frente a estas dos finalidades de la informática forense digital, se crea una necesidad imperante, del experto en su labor, saber que software considera a través de su investigación de pericia, como bien lo señalan Granados & Buitrago, “Por lo tanto, es importante seleccionar la herramienta correcta y hacer buen uso de ella, con el fin de lograr mejores evidencias para el

análisis forense” (2013, p. 32) y es donde pretendemos aportar con esta investigación, para que el perito informático tenga una herramienta de software libre y del sistema operativo Windows, definida en su kit de investigación que le garantice la autenticación, credibilidad, confiabilidad y admisibilidad a la evidencia adquirida.

En suma, es brindar una capacitación a la problemática del crecimiento exponencial de la tecnología de la información que problematizan la falta de procesos que guíen al experto en la aplicación de técnicas, métodos y buenas prácticas, como bien lo indican Lima & Cajamarca (2017). En resumen, el perito informático debe actualizarse día a día, estar a la par de los avances tecnológicos (herramientas), para detectar vectores de ataque y poder establecer controles de análisis y seguridad en los procesos de investigación.

2.1.2. Problemas que enfrenta la informática forense digital.

Los avances tecnológicos marcan pauta en esta sociedad de consumo, como lo dirían Granados & Buitrago “el avance tecnológico se ha incrementado drásticamente, lo cual ha provocado una migración acelerada de información física a digital en la mayoría de las organizaciones o empresas del mundo” (2013, p. 32). Esta migración requiere conocimientos específicos y problematiza la labor de experto a la hora de adquirir evidencias en la nube con entornos remotos y virtualizados, que por lo general son alojados y administrados por terceros, “el uso de la computación en la nube presenta desafíos significativos para los usuarios de las nubes (tanto individuos como organizaciones), así como para las autoridades reguladoras y de aplicación de la ley” (Grispos et al., 2012, párr. 4).

2.2. Descripción del experimento.

Con respecto a la evaluación de herramientas de software libre, para el sistema operativo Windows en la adquisición de evidencia de la memoria RAM; conviene subrayar, que NAXHACK5 (2016) publicó, como adquirir evidencias de la memoria RAM con las herramientas DumpIt y FTK Imager y empleó la herramienta Volatility para su posterior análisis; importante resaltar que no aplicó métricas de

evaluación para declinar u/o elegir por una de las dos herramientas evaluadas, caso contrario a esta investigación que se elaboran métricas de calidad de uso y calidad del producto.

Por otra parte, Quintana & Medina (2018), en su TFM, evaluaron herramientas de extracción de información, solo de malware por medio de un ordenador de escritorio del sistema operativo Windows 7, de 64 bits y memoria RAM de 4 GB; obviando tiempo de almacenamiento, complejidad de uso, métrica, control de calidad, métrica de desempeño, métrica de eficiencia; que nosotros abordamos en esta investigación.

2.2.1. Definición y clasificación de herramientas.

Es importante resaltar, que la elección de las herramientas se llevó a cabo mediante la designación de los siguientes conceptos:

- Fácil acceder a la descarga: el portal de descarga de la herramienta es accesible.
- Capacidad de descarga mínima: esto significa que no se requiere de gran capacidad de disco para almacenarla.
- No requiere registro en la página: varias herramientas de la lista anterior, exigen registrarse en la página de descarga.
- No requiere validar el correo electrónico: varias herramientas enlistadas, requieren registrar el correo electrónico para recibir la aprobación de descarga.
- Efectividad de descarga: algunas herramientas como WindowsScope, Memoryze winPEM, no cumplieron con la efectividad de la descarga.
- Herramientas solo de análisis de memoria RAM.
- Herramientas solo de sistema operativo Windows.

Así mismo, se valoraron 49 programas de código abierto que garantizaban el objetivo por parte del sitio web; de estos, se evidencia en la Figura 1, que el 61,2% son del sistema operativo Windows, para un total de 30 software seleccionados; 14,2% para Mac OS, con un total de siete herramientas y aproximadamente 25% del sistema operativo Linux con un total de 12 programas.

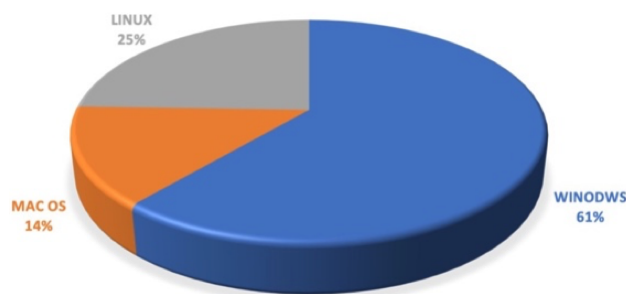


Fig. 1. Herramientas de análisis forense digital.

En la Tabla 1, se muestra las herramientas que se validaron para esta profundización.

TABLA 1.

Herramientas de software libre solo para el sistema operativo Windows

Herramienta validada	Sitio web
DumpIt	(Soft32, 2022)
FTL Imager	(ACCESSDATA, 2022)
Windows Forensic Toolchest (WFT)	(McDougal, 2017)
OSForensic	(Software PASSMARK, 2021)
RamCapturer	(Belkasoft, 2022)

2.2.2. Escena del crimen

Con el fin de establecer un ambiente óptimo para la adquisición, se modeló una escena de crimen, en la que cada proceso de volcado de memoria sea eficaz; lo anterior indica, que se abrieron los mismos archivos, se conectó el mismo pendrive, se ejecutaron los dos navegadores y se navegó por las mismas páginas web en cada volcado de memoria. Conviene subrayar, que se verificaron con anterioridad las características del computador de la escena del crimen, estas son:

- Sistema operativo: Windows 7 Profesional.
- Service Pack 1.
- Fabricante: Luffi.
- Procesador: Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU E7500 ©2,93GHz 2,94GHz.
- Memoria instalada (RAM): 4GH (3,47 GB utilizable).

- Tipo de sistema: Sistema operativo 64 bits.
- Nombre de equipo: WIN-CI4GDFQS59B.
- Grupo de trabajo: WORKGROUP.

En este orden de ideas, seguimos las directrices de Brezinski & Killallea, (2002) para el proceso de toma de evidencia volátil, como se indica en la Figura 2.

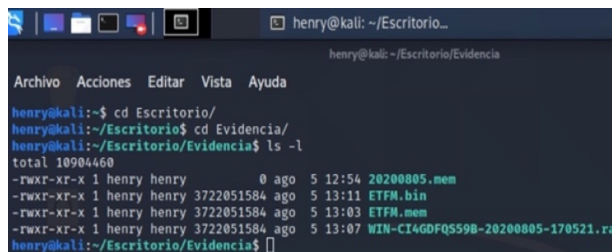


Fig. 2. Dump de memoria RAM.

2.2.3. Diseño de métricas de evaluación herramientas de software libre para la adquisición de evidencia digital

En este punto, queremos resaltar que no es sencillo medir la calidad de una herramienta de extracción de la memoria RAM, tampoco se encuentran muchos documentos que faciliten este proceso de comparación de medida; uno de los pocos contenidos encontrados de métricas en el análisis forense, es en Granados & Buitrago (2013), que realizaron una comparación de las herramientas workMiner y Wireshark y establecieron las métricas de eficiencia, facilidad de uso y relación costo-efectividad, en la conducción del análisis forense en redes de forma particular.

En particular, tuvimos en cuenta las medidas de las normas (ISO-IEC 9126-2 “Métricas Externas” - Instituto Politécnico Nacional, 2003, pp. 30-33), (ISO/CEI TR 9126-3, 2003) e (ISO/IEC TR 9126-4, 2004) (normas de la serie ISO 9000, 2015)) que fueron canceladas y remplazadas por la primera edición (ISO/CEI 25022, 2016), que es parte de la serie de normas SQuARE (System and Software Quality Requirements and Evaluation), También conocida como la (ISO 25000, 2021), que más que una métrica de medida, es una norma vigente para evaluar la calidad de un producto, como resaltan Echavarría-Flórez & Restrepo-Calle (2020).

Conviene subrayar tres puntos importantes en esta investigación. El primero, no es fácil establecer una medida para la extracción de contenido en la memoria RAM; segundo, no es solo aplicar esta norma a los resultados obtenidos que depende de la naturaleza de las operaciones establecidas para cuantificar el atributo, subjetivo u objetivo del investigador y tercero, las métricas diseñadas, para casos específicos son directas (su medida no depende de ningún otro atributo) y para medidas complejas, son indirectas (su atributo se deriva de una o más métricas de medida).

En relación con esto, nos enfocamos en la normas ISO 25000, 2021 que hace referencia a la medición de calidad del producto, atendiendo a las medidas de calidad (interna, externa y en uso) y guías prácticas para su aplicación, (ISO/IEC 25010, 2011) para elaborar métricas de calidad de uso y calidad de producto, siguiendo las pautas mostradas en el diseño de la Tabla 2. Se elaboraron siete métricas que hacen referencia a la efectividad de adquisición; eficacia e integridad funcional; eficiencia y comportamiento de tiempo; flexibilidad y adecuación funcional; capacidad de uso y estética de la interfaz de usuario; protección contra errores del usuario e integridad y satisfacción y confianza.

TABLA 2.

Métricas de calidad de uso y calidad del producto

Criterio: relaciona el criterio de la medida seleccionada.	
Métrica: se especifica la métrica a medir, bien sea de calidad de uso, calidad del producto o calidad de uso y producto.	
Objetivo: son las acciones que se llevan a cabo en la aplicación de la métrica.	
Método de medida	Método utilizado en la medida cualitativa, cuantitativa o semi-cuantitativa.
Valor	Define la cantidad de medida.
Tipo	Hace relación al tipo de control que se establecen en la métrica, puede ser calidad del producto o calidad de uso del producto.
Escala	Se define el tipo de escala; binomial, intervalos, ordinal o ratio.
Procedimiento	Establece el método de recolección de datos en la métrica.

3. RESULTADOS

3.1. Presentación de los resultados.

Los resultados para cada herramienta seleccionada fueron analizados por plugins relevantes del software Volatility, ya que es una de las mejores herramientas en el mercado para el análisis de las evidencias como lo establece, (NAXHACK5, 2016), esta afirmación surge de la realización de evaluación de adquisición de la memoria RAM con las herramientas DumpIt y FTK Imager.

Porqué Volatility, es una respuesta que la proporciona bytemind (2020) al decir que “Volatility es una herramienta forense de código abierto para la respuesta a incidentes y el análisis de malware”. Añade que está escrito en Python y es compatible con Microsoft Windows, Mac OS X y Linux. No obstante, Volatility es una herramienta utilizada en muchos casos para comprender y analizar información de malware como lo indican Quintana & Medina (2018), agregó, diciendo que el análisis de una evidencia era eficaz después de utilizar un buen software de extracción de evidencia.

3.1.1. Medida de calidad de uso y calidad del producto. Para especificar esta medida, son muy importantes las direcciones de búsqueda de información de la herramienta Volatility, su estructura es:

```
root@kali: Escritorio/Evidencia#Volatility
-f (nombre de la imagen) --dtb=(información)
--kpcr=(información) --profile=(información)
Direcciones específicas
```

Se observa que esta medida implica, establecer relación de medida con otras métricas como lo son las direcciones específicas; procesos que estaban corriendo en la máquina; conexiones de redes en la máquina analizada en el momento del volcado de memoria; extraer el contenido de portapapeles de Windows; módulos descargados; identificador de usuario, entre otros.

```

henry@kali: ~
Archivo Acciones Editar Vista Ayuda
henry@kali:~$ sudo su
[sudo] password for henry:
root@kali:~/home/henry/Escritorio/Evidencia# volatility -f ETFM.mem imageinfo
Volatility Foundation Volatility Framework 2.6
INFO : volatility.debug : Determining profile based on KDBG search...
Suggested Profile(s) : Win7SP1x64, Win7SP0x64, Win2008R2SP0x64, Win2008R2SP1x64_23
418, Win2008R2SP1x64, Win7SP1x64_24000, Win7SP1x64_23418
AS Layer1 : WindowsAMD64PagedMemory (Kernel AS)
AS Layer2 : FileAddressSpace (/home/henry/Escritorio/Evidencia/ETFM.mem)
PAE type : No PAE
DTB : 0x187000L
KDBG : 0xf80003234130L
Number of Processors : 2
Image Type (Service Pack) : 1
KPCR for CPU 0 : 0xfffff80003236000L
KPCR for CPU 1 : 0xfffff800009e6000L
KUSER_SHARED_DATA : 0xfffff80000000000L
Image date and time : 2020-08-05 17:00:16 UTC+0000
Image local date and time : 2020-08-05 14:00:16 -0300
root@kali:~/home/henry/Escritorio/Evidencia#

```

Fig. 3 Información relevante para el análisis de la evidencia digital.

En este punto, hacemos referencia a la efectividad de adquisición, como se muestra en Figura 3, para establecer información relevante como es: DTB, KDBG, KPCR y profiles.

Las herramientas que no ejecutaron el volcado de memoria, fueron: Windows Forensic Toolchest; aclaramos, que es reconocida en varios sitios web como

uno de los mejores software libre para este fin, (McDougal, 2017), pero a nuestro juicio, no cumple con las condiciones mínimas para el dump de memoria RAM. Por otra parte, RamCapturer que a pesar de que ejecutó el volcado, no recolectó información, por lo que dificulta la etapa del análisis, como se muestra en la Figura 4.

```

henry@kali: ~/Escritorio...
henry@kali:~/Escritorio/Evidencia
Archivo Acciones Editar Vista Ayuda
root@kali:~/home/henry/Escritorio/Evidencia# volatility -f 20200805.mem imageinfo
Volatility Foundation Volatility Framework 2.6
INFO : volatility.debug : Determining profile based on KDBG search...
Suggested Profile(s) : No suggestion (Instantiated with no profile)
AS Layer1 : FileAddressSpace (/home/henry/Escritorio/Evidencia/20200805.mem)
PAE type : No PAE
root@kali:~/home/henry/Escritorio/Evidencia#

```

Fig. 4 Herramientas que no ejecutan volcado de memoria.

Es decir que a pesar de que RamCapturer, ejecutó el dump de memoria RAM, con un tiempo de adquisición de 00:11,57, en la etapa del análisis, nos dimos cuenta de que no recolectó evidencia alguna, produciendo un falso negativo de obtención de evidencia digital, a la vez modificando el contenido probatorio, produciendo un impacto a gran escala en la veracidad de verdad en un juicio probatorio. Esto, ya que el perito informático se confía de dump realizado, siendo un falso de adquisición.

TABLA 3.

Métricas, efectividad de adquisición: aciertos y desaciertos

Muestra/ Herramienta	DTB	KDBG	KPCR	profiles	Medida
DumpIt	1	1	1	1	4
FTL Imager	1	1	1	1	4
(WFT)	1	1	1	1	4
OSForensic	0	0	0	0	0
RamCapturer	0	0	0	0	0

Nota: La herramienta Windows Forensic Toolchest (WFT) no ejecutó el volcado de memoria RAM y RamCapturer no recuperó esa información por lo que las medidas para esta métrica es cero.

La Tabla 3 especifica aciertos (1) y desaciertos (0) para esta métrica de medida, de las herramientas seleccionadas.

3.1.2. Eficacia e integridad funcional

Se indica a continuación los plugins ejecutados para cada herramienta (pslits, pstree, netscan, clipboard, modules, unloaded, gahti, hivelist, psxview, console y malfind), iniciando con DumpIt, luego FTK Imager, OS Forensic, RamCapturer y Windows Forensic Toolchest.

En esta métrica, se brindó la relación de medida que tiene el software para adquirir contenido, que altere en lo más mínimo la evidencia y que brinde la

satisfacción y seguridad al perito judicial a la hora de actuar en una escena del crimen.

4. DISCUSIÓN

4.1. Interpretación de los resultados.

La Figura 5 muestra los resultados de la medida eficacia, integridad y funcionalidad. DumpIt y FTK Imager por ejemplo, mostraron 20 procesos padres enlistados y 61 procesos hijos (FTK Imager uno menos). OS Forensic, recolectó 22 procesos padre (dos más que las otras herramientas) y 48 procesos hijos, dejando en evidencia que no captura tantos procesos hijos enlistados como si lo hacen DumpIt y FTK Imager.

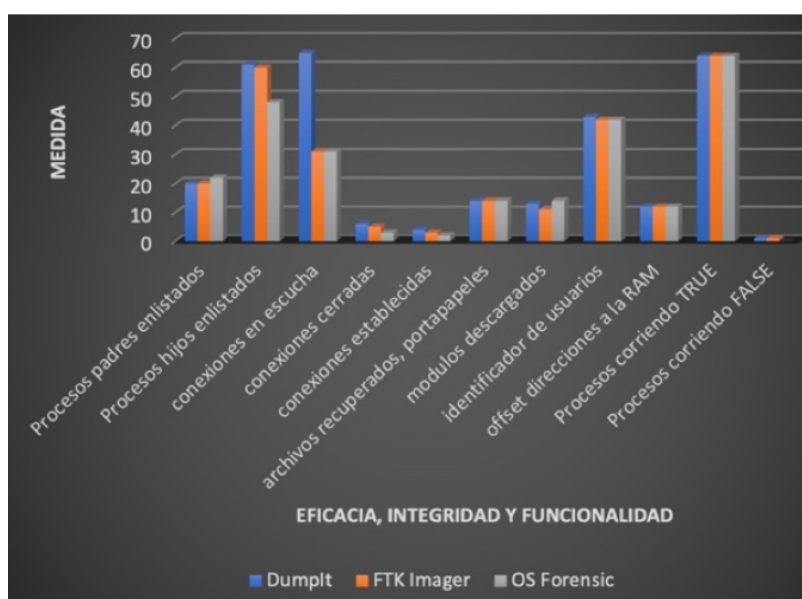


Fig. 5 Relación de eficacia, e integridad funcional

Se deduce, que la herramienta OS Forensic, no brinda seguridad al recolectar la información de procesos ocultos en el sistema, porque dejan sin adquirir más de la mitad de la información, caso contrario, DumpIt y FTK Imager, que son eficientes y eficaces para adquirir procesos ocultos que estaban enlistados en la máquina vulnerada. Estos resultados se evidenciaron cuando se aplica el comando pstree de Volatility.

Igualmente, se verifican las conexiones de redes. DumpIt, muestra 65 conexiones en escucha, 6

cerradas y 4 conexiones establecidas. Por otra parte, FTK Imager, deja al descubierto 31 conexiones en escucha, 5 cerradas y 2 conexiones establecidas. Y OS Forensic, evidencia 31 conexiones en escucha, 3 cerradas y 2 establecidas. Lo anterior indica que, para realizar un análisis de memoria RAM en conexiones de redes, la mejor herramienta es DumpIt, seguida de FTK Imager.

En lo relacionado con extraer información del portapapeles de Windows, las tres herramientas (DumpIt,

FTK Imager y OS Forensic), cumplen la misma función de forma eficiente, ya que se recuperaron 9 archivos y 5 que están sobrescritos.

En lo referente a los módulos descargados por el usuario; la herramienta DumpIt mostró 13, FTK Imager 11 y OS Forensic 14. Siendo una medida muy pareja, por lo que las tres herramientas son recomendadas para esta labor en particular. De igual forma, las tres herramientas (DumpIt, FTK Imager y OS Forensic) cotejan por igual la información del usuario del equipo vulnerado.

Para ejecutar los análisis más profundos de la evidencia adquirida, se hace necesario saber las áreas físicas y virtuales (offset); frente a esto, se aplicó el comando gathi de Volatility que es de gran ayuda en la informática forense. En esta medida, los software DumpIt, Ftk Imager y OSForensic, arrojaron por igual, un resultado de 12 direcciones virtuales y físicas de offset directas a la RAM.

Con respecto al indicador de medida con procesos ocultos, DumpIt y FTK Imager, arrojaron 64 resultados enlistados como verdaderos y un proceso enlistado falso, ósea oculto, mientras que OS Forensic, muestra los mismos 64 procesos enlistados, pero no el que está oculto y que aparece con los otros mencionados. Los comandos escaneados solo son mostrados por la herramienta DumpIt que se ejecuta por consola, a diferencia FTK Imager y OS Forensic.

Por último, DumpIt y FTK Imager muestran un malware en ejecución, mientras que OS Forensic, no muestran malware ejecutándose en el sistema.

La Figura 6, evidencia que las herramientas DumpIt, FTK Imager y OS Forensic, recolectaron por igual, la información del sistema operativo y datos necesarios para el análisis de la imagen.

Así mismo, la medida eficacia integridad y funcionalidad, es observada en la misma figura, siendo DumpIt en nuestra investigación la más eficiente a la hora de realizar el volcado de memoria RAM; recolectar más procesos enlistados y más conexiones en red.

En lo referente a la métrica de eficiencia y comportamiento. FTK Imager se tomó un tiempo de 03:47,36 y OS Forensic 01:29,22. DumpIt con una medida de cronómetro de 01:17,93. Si bien, OS Forensic, gasta menos tiempo que DumpIt y FTK Imager en la adquisición, no adquiere tanta información como las ya mencionadas. Dicho de otra manera, DumpIt obtiene una medida objetiva (Alta), por ser el software que más evidencia recolecta gastando más tiempo que OS Forensic y FTK Imager, pero es más recomendada por ser eficiente en el proceso de pericia.

Por otra parte, RamCapturer, se muestra como una de las herramientas más eficiente en el volcado de memoria RAM, por gastar menos recursos en menos tiempo, pero dicho inicialmente, este software no garantiza la adquisición de la evidencia.

Con respecto a DumpIt, no deja modificar la ruta ni tampoco renombrar la imagen, pero, si se ejecuta desde un pendrive que es lo más recomendado, automáticamente guarda la imagen en el dispositivo (USB) y asigna el nombre de la máquina vulnerada. Caso contrario, es FTK Imager y OS Forensic, que permiten realizar cambios de nombre y guardado en la imagen.

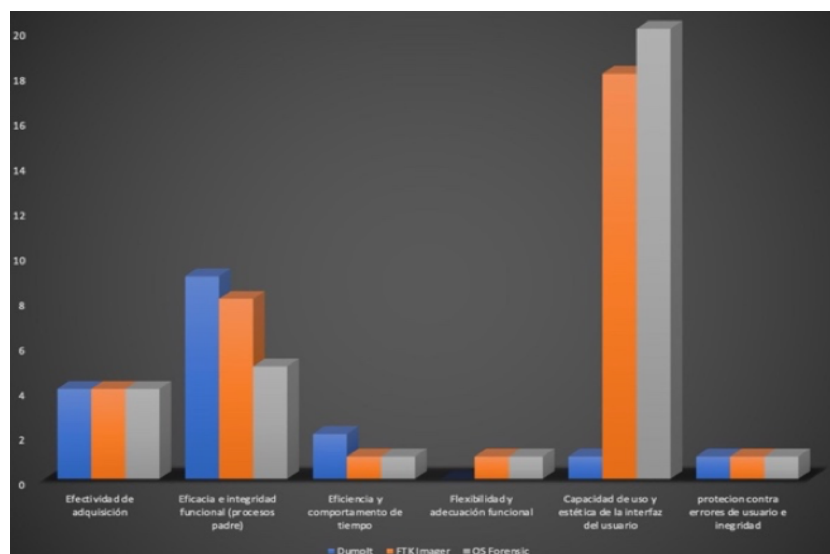


Fig. 6. Resultado de métricas evaluadas.

En lo referente a la capacidad de uso y estética de la interfaz de usuario, FTK Imager y OS Forensic, brindan más funciones para ejecutar en su interfaz que la herramienta DumpIt, que solo está diseñada para la adquisición de evidencias de la memoria RAM.

El último dato a tener en cuenta de la Figura 6, es la protección contra errores de usuario e integridad. Para este punto en particular, las tres herramientas (DumpIt, FTK Imager, OS Forensic) son fiables para el perito informático, ya que arroja un mensaje antes de ejecutar la acción.

4.2. Trabajos futuros

La realización de este artículo destaca las líneas de investigación futuras en la ciencia forense digital, además brinda al perito judicial, la satisfacción y confianza de elegir herramientas de software libre, para el volcado de la memoria RAM. En efecto, en el ámbito forense digital, existen suficientes pruebas para el análisis de recolección de información de disco duro, de interconexiones de redes, hasta del análisis del comportamiento de un malware, pero son pocos los trabajos que se enfocan en el volcado de la memoria RAM.

Ahora bien, para ampliar esta investigación se recomiendan los siguientes trabajos a futuro y así poder completar esta evaluación, esto es:

Las técnicas anti-forenses amplían esta investigación, y es que analizar y conocer estas actividades, le permite al perito auditar de forma más específica la adquisición de evidencias en el análisis forense digital.

La computación en la nube con entornos virtuales abre posibilidades de investigación, ya que la memoria RAM no es única de una máquina sino de un sistema informático, con lo cual se puede modificar y duplicar la naturaleza de la evidencia.

Captura de código malicioso (malware) en la memoria RAM. A futuro, es más útil realizar una recolección de malware en la memoria RAM que en el disco duro, por el hecho de que el código está al descubierto y no empaquetado o cifrado, por lo que el análisis será más claro para observar su comportamiento y vector de ataque.

Adquisición de evidencias en la nube con entornos virtuales; como se dijo inicialmente, la memoria RAM es de un sistema informático y no de un solo dispositivo, lo que facilita las técnicas anti-forenses y dificulta la adquisición del contenido probatorio.

Efectuar una evaluación de herramientas de software libre para la adquisición de la memoria RAM, en sistemas operativos Linux y Mac OS, puede ser individual o en forma conjunta.

Extender este análisis a herramientas de pago, para la adquisición de la memoria RAM, para todos los sistemas operativos.

Hacer comparación de herramientas de adquisición de evidencia digital, tanto de pago como software libre en los diferentes sistemas operativos.

Lo anterior beneficia no solo a la ciencia forense sino también a auditores de sistemas, analistas de redes, analistas de código malicioso, unidades de delitos informáticos, unidades del cibercrimen, entre otros.

5. CONCLUSIONES

Para dar respuesta a la pregunta que motivó esta investigación ¿Cuál es la mejor herramienta a la hora de adquirir una evidencia digital?, pasamos a la conclusión en lo referente a la satisfacción y confianza que brinda la herramienta a la hora de adquirir la evidencia de la memoria RAM y afirmamos que DumpIt y FTK Imager; a nuestro juicio, son las mejores herramientas de libre uso para el sistema operativo Windows a la hora de adquirir la evidencia digital, y que el perito informático debe tener en su kit de investigación.

No obstante, esta afirmación surge de la acumulación de resultados observados y cuantificados, de las diferentes medidas aplicadas y evidenciadas en las Figuras 5 y 6, para las que la ISO /IEC 25010 brindó las medidas de calidad de uso y calidad de producto.

REFERENCIAS

ACCESSDATA. (2022). FTK Imager version 4.2.1. AccessData. <https://accessdata.com/product-download/ftk-imager-version-4-2-1>

Belkasoft. (2022). Belkasoft RAM Capturer: Volatile Memory Acquisition Tool. <https://belkasoft.com/es/ram-capturer>

Brezinski, D. & Killallea, T. (2002). Directrices para la recopilación y el archivo de pruebas. <https://www.ietf.org/rfc/rfc3227.txt>

bytemind. (27 de febrero de 2020). Análisis forense con volatility. Byte Mind. <https://byte-mind.net/analisis-forense-con-volatility/>

Echavarría-Flórez, I. S. & Restrepo-Calle, F. (2020). Métricas de legibilidad del código fuente: revisión sistemática de literatura. *Revista Facultad de Ingeniería*, 29(54), e11756-e11756. <https://doi.org/10.19053/01211129.v29.n54.2020.11756>

Granados, Á. C. M. & Buitrago, F. A. S. (2013). Evaluación y comparación de herramientas para el análisis forense en redes. *Cuaderno Activa*, 5, 31-37. <https://ojs.tdea.edu.co/index.php/cuadernoaactiva/article/view/128>

Grispos, G., Storer, T. & Glisson, W. B. (2012). Calm Before the Storm: The Challenges of Cloud Computing in Digital Forensics. *International Journal of Digital Crime and Forensics (IJDCF)*, 4(2), 28-48. <https://doi.org/10.4018/jdcf.2012040103>

ICIBE-Cert. (12 de noviembre de 2015). Introducción al análisis forense en móviles. INCIBE-CERT. <https://www.incibe-cert.es/blog/introduccion-analisis-forense-en-moviles>

Instituto Nacional de Ciberseguridad. (2021). Incibe. <https://www.incibe.es/>

ISO 25000. (2021). ISO/IEC 2502n – División de Medición de Calidad. <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/8-iso-iec-2502n>

ISO 25000. (2021). Normas ISO 25000. <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000?limit=4&limitstart=0>

ISO/CEI 25022. (2016). ISO/IEC 25022:2016. ISO. <https://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/03/57/35746.html>

ISO 9000. (2015). ISO 9000:2015(es), Sistemas de gestión de la calidad—fundamentos y vocabulario. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:es>

ISO/CEI TR 9126-3. (2003). ISO/IEC TR 9126-3:2003. ISO. <https://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/02/28/22891.html>

ISO-IEC 9126-2 “Métricas Externas”—Instituto Politécnico Nacional. (2003). <https://1library.co/article/iso-iec-m%C3%A9tricas-externas-instituto-politecnico-nacional.z3d0458e>

ISO/IEC 25010. (2011). ISO/IEC 25010:2011(en), Systems and software engineering—Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuRE)—System and software quality models. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:25010:ed-1:v1:en>

ISO/IEC 27037. (2012). ISO/IEC 27037 Directrices para identificación, recopilación, adquisición y preservación de evidencia digital. Ciberseguridad. <https://ciberseguridad.com/normativa/espana/iso-iec-27037-evidencia-digital/>

ISO/IEC TR 9126-4. (2004). ISO/IEC TR 9126-4:2004. ISO. <https://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/03/97/39752.html>

Lázaro Domínguez, F. (2014). E Libro. <https://bv.unir.net:2769/es/ereader/unir/106250?page=97>

- Lima, J. S. G. & Cajamarca, B. L. (2017). Modelo para el análisis forense y la legalización de evidencia digital atípica en procesos judiciales en Ecuador. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 6(3), 89-95. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163708>
- McDougal, M. (2017). Software y seguridad de Fool Moon. <http://www.foolmoon.net/security/>
- NAXHACK5. (2016). Análisis Forense II – Adquisición de memoria RAM – Follow The White Rabbit. <https://fwhibbit.es/analisis-forense-ii-adquisicion-de-memoria-ram>
- Oficina Federal de Investigaciones. (2021). Cyber Crime [Folder]. Federal Bureau of Investigation. <https://www.fbi.gov/investigate/cyber>
- Quintana, L. B. & Medina, C. R. (2018). Herramienta de extracción de información de malware. 95.
- Rafael_L_R. (2019). Perito informático y tecnológico - PeritoIT. <http://peritoit.com>
- Soft32. (2022). Descargar DumpIt 1.3.2. <https://dumpit.soft32.com/>
- Software PASSMARK. (2021). OSForensics—Download. <https://www.osforensics.com/download.html>

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDADES EN LA EDUCACIÓN 4.0 DEL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

RISK AND VULNERABILITY ANALYSIS IN EDUCATION 4.0 OF THE TEACHING - LEARNING PROCESS



¹Henry Gutiérrez-Oquendo, ²Luz-O Giraldo

^{1,2}Universidad Nacional Abierta y a Distancia —UNAD—

Recibido: 15/12/2021 Aprobado: 10/02/2022

RESUMEN

Este artículo expone el análisis de los riesgos y vulnerabilidades que presenta la educación 4.0 del proceso de enseñanza-aprendizaje, en la sociedad educativa digital, en la cual se vio sujeto el ciudadano a través de la contingencia mundial que vivimos en la actualidad. Para este fin, nos enfocamos en una investigación cualitativa que considera las condiciones y características propias de la educación 4.0; además de las probabilidades de que se produzcan incidentes de seguridad, materialización de amenazas en lo referente a los medios de comunicación que se dan en el proceso enseñanza – aprendizaje.

No obstante, llevamos a cabo el método de análisis, orientado en *Open Web Security Project (OWASP)*, que se enfoca en identificar riesgos y proporcionar a la vez información sobre la probabilidad y el impacto técnico, utilizando esquema *OWASP-Top-10-2017*; por otra parte, se especifica en la Tabla 2, el control proactivo de riesgos y en la Tabla 3, los requisitos y descarga de software frente al marco de evaluación de riesgos *OWASP*, el cual, nos brindó sustento para establecer relación de riesgos y vulnerabilidades en la educación 4.0, y concluir, con recomendaciones de seguridad sobre la protección de información relevante de los actores involucrados en este proceso, y que no queden expuestas en manos inescrupulosas de ciberdelincuentes que aprovechan para realizar actos delictivos.

Palabras clave: educación 4.0, sociedad educativa digital, método de análisis, riesgos y vulnerabilidades.

ABSTRACT

This article presents an analysis of the risks and vulnerabilities presented by Education 4.0 of the teaching-learning process, in the digital educational society, in which the citizen was subjected through the global contingency that we live in today. For this purpose, we focused on a qualitative research that considers the conditions

Citación: Gutiérrez Oquendo, H., & Giraldo, L. O. . (2022). *Análisis de Riesgos y Vulnerabilidades en la Educación 4.0 del Proceso de Enseñanza – Aprendizaje*. *Publicaciones E Investigación*, 16(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.5615>

¹ Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería –ECBTI–. Santiago de Chile / <https://orcid.org/0000-0002-8300-2014> / Bafim1420@gmail.com

² <https://orcid.org/0000-0003-3614-6469> / gitanarromani@gmail.com

<https://doi.org/10.22490/25394088.5615>

and characteristics of education 4.0; in addition to the probabilities of security incidents, materialization of threats regarding the media that occur in the teaching-learning process. However, we carried out the analysis method, oriented in Open Web Security Project (OWASP), which focuses on identifying risks and providing information on the probability and technical impact, using OWASP-Top-10-2017 scheme; on the other hand, it is specified in Table 2, the proactive risk control and in Table 3, the requirements and download software against the OWASP risk assessment framework, which gave us support to establish relationship of risks and vulnerabilities in Education 4. 0, and conclude with security recommendations on the protection of relevant information of the actors involved in this process, and that they are not exposed in unscrupulous hands of cybercriminals who take advantage to carry out criminal acts.

Key words: *Education 4.0, Digital education society, Method of analysis, Risks and vulnerabilities.*



1. INTRODUCCIÓN

La educación es la clave para el desarrollo de cualquier nación o país, además que reside en personas versadas en un tema específico (Etecé, 2022). No obstante, a lo largo de la historia, algunos autores visualizan la educación desde su punto de vista, por ejemplo:

Para Aristóteles, “La educación consiste en dirigir los sentimientos de placer y dolor hacia el orden ético”. Para Coppermann “La educación es una acción producida según las exigencias de la sociedad, inspiradora y modelo, con el propósito de formar a individuos de acuerdo con su ideal del hombre en sí”. Y, Según Kant, “La educación tiene por fin el desarrollo en el hombre de toda la perfección que su naturaleza lleva consigo” (Rojas, 2018, párr. 3).

Conviene subrayar que la noción de ética en la educación se entrelaza con la exigencia social que conduce a su desarrollo. En la actualidad, por ejemplo, se habla de educación 4.0; la cual, ha realizado transformaciones sociales, con el anhelo de inclusión de ciudadanos digitales, con competencias de herramientas que están a su disposición en la nube; mediando en procesos de comunicación sincrónica o asincrónica y culturales; en este punto nos referimos a centros educativos, universidades y administraciones públicas.

Sin embargo, ¿se ha pensado en los peligros que acarrea para el ciudadano (docente-estudiante),

navegar sin conocimiento de seguridad informática en el mundo digital?, ¿está integrado al currículo, temas y saberes de la seguridad informática en lo referente a los datos protegidos para salvaguardar la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información? Como bien lo señalan Crisorio & Escudero “Sujeto y saber se articulan necesariamente en el currículum” (2017, p. 10).

Lo anterior, indica los problemas que aborda este artículo, ya que afectan aspectos de la vida en una construcción social, como se citó a Pernías (Domínguez Osuna *et al.*, 2019) haciendo énfasis en que:

La Industria 4.0, también se identifica como un término integrador de las tecnologías en la cadena de valor a los sistemas ciber físicos (CPS, Cyber Physical Systems), el Internet de las cosas (IoT, Internet of Things) y el Internet de los servicios, (201u, párr. 17)

Con esto queremos decir, que los centros educativos, Universidades y administraciones, deben adueñarse de los peligros ocultos en los medios y espacios que utilizan para llevar a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje; es por esto, que mediante *Open Web Security Project (OWASP)*, nos enfocamos en el análisis de riesgos y probabilidad de impacto técnico, utilizando el esquema ([OWASP] OWASP-Top-10-2017-es.pdf, s. f.).

2. MÉTODO

2.1. Educación 4.0

Como punto de partida, hacemos énfasis en la cuarta revolución industrial o Industria 4.0, para referirnos a la Educación 4.0, cuyo medio de aprendizaje y comunicación son las tecnologías digitales. Esta nueva formación usa el Internet como espacio común de educación, aprovechando el conocimiento a nivel mundial en el proceso enseñanza-aprendizaje, que va más allá de lo que se aprende en un aula, (Jiménez & Albo, 2021).

Es decir, la Educación 4.0 no tiene como punto central los contenidos, sino más bien, las competencias de aquellos ciudadanos digitales que saben hacer o aplicar, y que saben ser, como bien lo indica (Parrales, 2019) “los programas escolares deben cambiar radicalmente, la educación no debe estar centrada en el profesor sino en los estudiantes” (párr. 10).

En consecuencia, esta innovación educativa trajo consigo un rechazo en sectores educativos, que suponían una desaparición de profesionales en la carrera docente como actores primarios en los procesos de enseñanza-aprendizaje; pero su enfoque va más allá, y es obligar a los mismos, a capacitarse en herramientas que están a su disposición en la nube y seguridad informática para proteger datos, teniendo presente que educan u orientan jóvenes que su día a día es la tecnología inteligente. Así pues, el educador debe exigirse una mayor competencia pedagógica-motivacional, en su labor como formador.

De ahí que, la Educación 4.0, cobra sentido en la desigualdad social actual, dando respuesta a la falta de esperanza para construir mecanismos para la equidad, (*Innovacion-educativa-80-web.pdf*, s. f., p. 12). Así mismo, hace transformaciones sociales, culturales y económicas, mediando procesos de comunicación sincrónica o asincrónica, entre estudiantes, estudiantes-docentes y estudiantes-recursos; en efecto, aborda la problemática de la deserción académica, “incrementando la posibilidad de acceso a la educación a todos aquellos cuyos horarios del trabajo no le

permitan asistir en un momento determinado” (Castro *et al.*, 2007, p. 217).

Sin embargo, esta interacción social en lo referente a la tecnología, en un ciberespacio de carácter global y creciente, enmarca individuos que en minoría poseen conocimientos, y en mayoría falencias individuales, sobre el uso y seguridad de las TIC; podemos incluso cuestionar sobre una ética Educativa 4.0, en la que sujeto y tecnología influyen de forma particular, o bidireccional, y que, a diferencia de una ética social o profesional, las reglas implementadas no son necesariamente efectivas en la solución de los problemas, que conlleva aceptar los medios de enseñanza-aprendizaje, y navegar por el espacio que requiere esta industria para impartir su servicio.

En pocas palabras, ya estamos frente a nuevos paradigmas de educación, por lo que cuestionar si es buena o mala la Educación 4.0 en nuestra sociedad actual, es irrelevante, pero si es necesaria una visión integral de políticas educativas, recursos y actores, que sumen acciones en el proyecto educativo; mediar en la ciberdelincuencia, salvaguardando activos; integrar las TIC y la seguridad informática al currículo; capacitar a los docentes en el tema referido e implementar controles en las aplicaciones que median el proceso de educación; entre otros.

2.1.1. Medios de enseñanza-aprendizaje en la educación 4.0

En cuanto a los medios utilizados por la Educación 4.0, donde convergen la tecnología digital; se muestra un fallo o debilidad, ya que impactan de manera positiva o negativa nuestro proceso de aprendizaje; a la vez, se abre pasos agigantados en la inteligencia artificial; la robótica; Internet de las cosas; la bio o nanotecnología; la impresión 3D; los vehículos autónomos; la ciencia de materiales; la computación cuántica; y el almacenamiento de energía (Márquez, 2020).

Este fallo hace referencia en la reestructuración de escenarios de enseñanza-aprendizaje; si bien son vistos como una oportunidad para la construcción colectiva de saberes. Para Guzmán *et al.* (2019), es necesario que las instituciones educativas tomen en consideración

características de la Educación 4.0, como es la cooperación estudiante y docente; fomentar la resolución de problemas; creación de entornos reales; comunicación activa e implementación de las TIC como herramientas de acceso, organización, creación y difusión de contenidos, a fin de incorporarlas en su proceso de enseñanza aprendizaje (2019, p. 2).

En consecuencia y en estudios de Harrison & Killion (2007) como se citó en Villasol (2019) “es necesario para afrontar los continuos cambios normativos y sociales. Poner un foco en un docente digital especialista curricular, proveedor de recursos, instructor, facilitador de apoyo en el aula y del aprendizaje” (p. 3). En lo referente, Márquez (2020) señala que,

Es menester incorporar el dinamismo tecnológico a las instituciones de educación superior, empero, de la mano de docentes conocedores de las TIC apropiadas a los contenidos curriculares que permitan una formación profesional centrada en las competencias, no necesariamente explícitas en la malla curricular, sino en aquellas que les serán de utilidad como profesionistas de una sociedad enmarcada en una Industria 4.0 y capaces de enfrentar la 5.0 por venir (p. 9).

En definitiva, los rechazos en algunos sectores educativos están sustentados en la ausencia de saberes digitales en el currículo para la carrera docente, y en contrapunto, las instituciones educativas, demandan al profesional docente en contratación, estar capacitado en herramientas tecnológicas para formar en competencias más que en contenidos, e ir más allá de lo que se aprende en un aula.

2.1.2. *Espacio común de la educación 4.0*

Pongamos por caso, que la Educación 4.0, hace énfasis en herramientas de distribución de contenidos, con formatos como: HTML, PDF, TXT, ODT, PNG; herramientas de comunicación y colaboración sincrónica y asincrónica; herramientas de seguimiento y evaluación; herramientas de administración de y asignación de permisos; herramientas complementarias; plataformas comerciales de software; etc.

Un claro ejemplo, es la Web 2.0, que comprende aquellos sitios, para facilitar la comunicación a través de redes sociales y académicas, “Se trata de aplicaciones que generen colaboración y de servicios que reemplacen las aplicaciones de escritorio”, (*Queeslaweb2.0-with-cover-page-v2.pdf*, s. f., p. 2). En su estudio, Garza (2011) como se citó en (Castro *et al.*, 2007) “la plataforma de Internet y los espacios electrónicos en los que armonizan los alumnos y el profesor se convierte en el ambiente, que emula la interacción” (p. 222).

Y es que tecnología, aplicación y educación, son conceptos estrechamente ligados, que requieren de un proceso de selección, planeación, desarrollo, evaluación de actividades y estrategias, como lo señala Parra Bernal *et al.* (2021) “para que la innovación educativa aporte de manera significativa, es necesario establecer con claridad el uso de la tecnología, ya que vincularla a la práctica no garantiza procesos innovadores”.

En consecuencia, en la educación online se debe tener controles de seguridad, puesto que las aplicaciones que sustentan la web y que potencian los componentes tecnológicos centrales del lado del servidor, y el lado clientes, como: AJAX y Rich Internet Application (RIA), permiten una mejor interface al lado del cliente en su propio navegador; no obstante, como hace énfasis, («Top 10 Web 2.0 Attack Vectors», 2006) en la preocupación de la seguridad de la Web 2.0; enfatizando en la seguridad, contra vectores de ataque, como son los gusanos de tipo Yamanner, Samy y Spaceflash, que explotan los marcos AJAX del lado del cliente, comprometiendo la confidencialidad; por otra parte, está el lado del servidor, cuyos servicios web en XML, que reemplazan algunas funcionalidades claves, a través de interfaces del servidor para invocar métodos GET, POST o SOAP desde el propio navegador.

En sus propias palabras, Top 10 Web 2.0 Attack Vectors, indica: “marcos RIA que se ejecutan en XML, XUL, Flash, Applets y JavaScripts están agregando nuevos conjuntos posibles de vectores. RIA, AJAX y los servicios web están agregando nuevas dimensiones a la seguridad de las aplicaciones web” (2006, párr. 4).

Es posible que muchos docentes en contratación, comprendan que las tecnologías base y la arquitectura de las aplicaciones de la Educación 4.0, son diseñadas (en el mayor de los casos), por microservicios escritos en node.js y Sprint Boot; que estas, han remplazado las aplicaciones monolíticas con contenedores y gestión de secretos detrás de un API, o servidor RESTful, esperando a ser consumidas por aplicaciones de una sola página (SPAs), las cuales están escritas en *frameworks JavaScript* (lenguaje principal de la web, ejecutando del lado del servidor), y los *frameworks* web modernos como Bootstrap, Electrón, Angular y React, ejecutándose del lado cliente, (s. f., p. 5). Pero, desconocen en gran medida los desafíos de seguridad que traen estas arquitecturas.

Surgen entonces algunas preguntas, ¿Cuál es el perfil del docente a contratar en la Educación 4.0?, será que el enfoque de las instituciones educativas, donde su visión está sujeta a que la formación online es solo para ingenieros y técnicos que emulan la interacción académica en espacios virtuales?, ¿Qué va a pasar con los docentes que por azares del destino no fueron integrados en sus procesos de formación con las TIC?, etc.

Son un sinfín de etc. que podemos agregar a esta lectura, pero en lo referente a este artículo y que no podemos dejar al lado, es la pregunta que abre el problema fundamental de la investigación, y es: ¿Cómo aborda la Educación 4.0 la seguridad de los activos en el proceso enseñanza-aprendizaje?; si bien, los docentes pueden ser especialistas en entornos virtuales; salvaguardar los activos, es una especialidad y saber, que debe involucrar no solo a los ingenieros y técnicos en sistemas, sino además del personal administrativo-educativo (inclúyase docentes) y a los mismos estudiantes como activos más preciados de esta industria 4.0.

2.2. Vulnerabilidad en la Educación 4.0

Por lo que se refiere a la inclusión de la Educación 4.0 en la sociedad; sabemos que las TIC se unifican en un espacio llamado web, que permiten una interacción sin barreras geográficas; diversidad de información; aprendizaje autónomo; desarrollo de habilidades; fortalecimiento de la iniciativa; corrección inmediata,

etc. Sin dejar a un lado los fallos o debilidades, en el diseño del mismo medio que se vale la Educación 4.0 para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, para este tema en particular («Top 10 Web 2.0 Attack Vectors», 2006) y ([OWASP], s. f.), nos brindan un top de 10 vulnerabilidades, que permiten la explotación para violar la seguridad del espacio y el medio que sustenta la Educación 4.0, y que se muestra en la Figura 1.

OWASP Top 10 2017	
A1:2017 – Inyección	
A2:2017 – Pérdida de Autenticación y Gestión de Sesiones	
A3:2017 – Exposición de Datos Sensibles	
A4:2017 – Entidad Externa de XML (XXE) [NUEVO]	
A5:2017 – Pérdida de Control de Acceso [Unido]	
A6:2017 – Configuración de Seguridad Incorrecta	
A7:2017 – Secuencia de Comandos en Sitios Cruzados (XSS)	
A8:2017 – Deserialización Insegura [NUEVO, Comunidad]	
A9:2017 – Uso de Componentes con Vulnerabilidades Conocidas	
A10:2017 – Registro y Monitoreo Insuficientes [NUEVO, Comunidad]	

Fig. 1. Vulnerabilidades OWASP Top ten en relación con el análisis de riesgos en la Educación 4.0

Nota: actualizaciones OWASP Top 10, del 2013 al 2017, estos riesgos están respaldados en datos de la comunidad, reordenando los riesgos y reescribiéndolos desde cero. Datos extraídos de OWASP (s. f.)

En relación con estos riesgos y vulnerabilidades ya estudiados por este Proyecto Abierto de Seguridad en Aplicaciones Web, en sus siglas en inglés OWASP, se enfoca el análisis de esta investigación y que en resumen, son las entidades educativas que imparten Educación 4.0, las que deben propiciar la seguridad en los medios que sustentan la base de su actividad comercial; evitando ataques activos y pasivos que tienen como objetivo la alteración de los recursos del sistema, o simplemente analizar el tráfico de la red, como se especifica en la Tabla 1.

TABLA 1.
Ataques activos y pasivos

Activos	Pasivos
Suplantación de identidad	Obtención de contenido de mensaje
Modificación de mensajes	
Repetición	Análisis de tráfico
Denegación de servicios	

Nota: en lo referente a los ataques pasivos y ataques activos, es muy difícil detectarlos, ya que los pasivos no producen alteración alguna; por otra parte, para mitigar los activos, se establecen medidas preventivas en unión con herramientas que permiten la detección o recuperación.

2.3. Análisis de riesgos en la educación 4.0.

Antes de pasar al análisis, queremos añadir otras tecnologías como lo son: XHTML; separación de contenido del diseño de uso de hojas de estilo; JavaScript asincrónico y XML; uso de Flas, Flex o Lazlo; uso de Ruby o Rails para programar páginas dinámicas; proveedor APIs o XML para que las aplicaciones puedan ser manipuladas (*Queeslaweb2.0-with-cover-page-v2.pdf*; s. f., p. 3); que al igual que las anteriores, tienden a incidentes de seguridad que permiten la materialización de amenazas.

En concreto, Open Web Security Project ([OWASP], s. f., p. 7) y (*Marco de evaluación de riesgos de OWASP | Fundación OWASP*, s. f.); brinda sustento teórico a esta investigación, con lo cual, se llevó a cabo un análisis de riesgos, en orden descendente; mayor a menor, que puede ser explotado por un atacante en las aplicaciones web, que sustentan la Educación 4.0.

2.3.1. A1: 2017 – Inyección:

Hemos visto que la Educación 4.0, reside en servicio web interno y externo, por lo que las vulnerabilidades de inyección se facilitan en consultas SQL, NoSQL, LDAP, XPath, comandos del SO, analizadores XML, encabezados SMTP, lenguajes de expresión, parámetros y consultas, ([OWASP], s. f., p. 8).

En consecuencia, las debilidades de seguridad que impactan en la Educación 4.0, se reflejan en pérdida

o corrupción de información, que para cualquier institución educativa no es conveniente, ya que la integridad de los datos es un factor que prima en su servicio. Como lo es la denegación de servicios (DoS), no recomendada para este sector empresarial, puesto que los recursos del sistema y la información deben estar disponibles para los usuarios autorizados.

2.3.2. A2:2017 – Perdida de autenticación:

Debido a la fuga de información y cuentas administrativas por defecto, se puede atacar mediante fuerza bruta o diccionario para romper los hashes de las contraseñas y así comprometer el sistema de información, impactando en robo de identidad; lavado de dinero, y divulgación de información sensible protegida legalmente ([OWASP], s. f., p. 9).

Esta debilidad de seguridad afecta la Educación 4.0, ya que la suplantación de identidad perturba la autenticación, la cual, se encarga de confirmar la identidad de conexión y de igual forma, corrobora, que la información recibida proveniente de otra entidad sea verdadera; hablamos entonces de origen-destino y origen de los datos.

2.3.3. A3:2017 – Exposición de datos sensibles:

A causa de utilizar GPU, se pueden obtener contraseñas originales, ejecutando un vector de ataque de mayor impacto, como es *Man in the Middel*, o robar datos en texto plano del servidor; esto es posible, ya que las entidades educativas, por lo general no cifran datos sensibles (empleo de criptografía), y el empleo de algoritmos débiles de *hashinbg*, para el almacenamiento de contraseñas son fáciles de detectar ([OWASP], s. f., p. 10).

Este fallo impacta en la Educación 4.0, ya que se compromete la autenticación de las entidades origen/destino; autenticación de los datos; la confidencialidad; confidencialidad de flujo de tráfico e integridad de los datos.

2.3.4. A4:2017 – Entidad externa de XML (XXE):

Como resultado de explorar el código vulnerable en uno de los estándares que sustenta la Educación 4.0,

como son los procesadores XML (si es antiguo), se pueden extraer datos; ejecutar solicitudes remotas desde el servidor; escanear sistemas internos e incluso realizar ataque de denegación de servicio.

Por consiguiente, es necesario utilizar formatos como JSON; evitar la serialización; actualizar los procesadores y bibliotecas XML; deshabilitar las entidades externas de XML y procesamiento DTD, en todos los analizadores sintácticos; verificar funcionalidades de carga de archivos XML o XSL validar XML entrante usando validación XSD o similar, ([OWASP], s. f., p. 11).

2.3.5. A5:2017 – Pérdida y control de acceso:

En particular, un equipo sin conexión a red debe ser accedido físicamente para efectuar un ataque, al contrario de uno que, si está conectado a una red, como es el caso de estudio, que se expone a numerosos ataques.

Por esto, es importante realizar auditorías en las instituciones que se dedican a impartir Educación 4.0, esto, ya que, en algunos casos, en el área de sistemas, solo utilizan las herramientas SAST y DAST, que, si bien permiten detectar ausencia de controles, no es un desconocimiento que para la pérdida de control de acceso, es necesario utilizar medios manuales o de forma automática en algunos *frameworks*, que carecen de controles de acceso, ([OWASP], s. f., p. 12).

2.3.6. A6:2017 – Configuración de seguridad incorrecta:

También, las configuraciones incorrectas, impactan en la Educación 4.0, por sus servicios de red y que por lo general los fallos dan a los atacantes acceso no autorizado a datos o funciones del sistema.

Es recomendable parchear el sistema constantemente; no acceder a cuentas por defecto; proteger archivos y directorios; todo esto con el fin de “proteger” la plataforma que emplea para llevar a cabo las actividades de enseñanza-aprendizaje, el servidor de aplicaciones y la base de datos, ([OWASP], s. f., p. 13).

2.3.7. A7: 2017 – Secuencia de comandos en sitios cruzados (XSS):

Si bien, el impacto de este riesgo no es tan significativo en la Educación 4.0, y estamos hablando de XSS reflejado, XSS en DOM y severa para XSS; es importante mantener los datos no confiables separados del contenido activo del navegador, ([OWASP], s. f., p. 14).

No obstante, en la Tabla 2 y Tabla 3, se especifican enlaces que permiten la instalación de herramientas que detectan problemas de XSS en forma automática, en especial tecnologías maduras PHP, J2EE / JSP, ASP.NET

2.3.8. A8:2017 – Deserialización insegura:

Debido a las comunicaciones remotas e inter-procesos (RPC/IPC), protocolos de comunicación, Web Service y Brokers de mensaje, permiten la vulnerabilidad del sistema frente a ataque al caching y persistencia, bases de datos, servidores de cache y sistemas de archivos.

La Educación 4.0, no se ve muy afectada frente a este riesgo al igual que A6, ya que la explotación de deserialización no es fácil, “los *exploits* distribuidos raramente funcionan sin cambio o ajuste en su código fuente”; si bien, para tener una arquitectura segura frente a este fallo es no aceptar objetos serializados de fuentes no confiables, es importante implementar verificadores de integridad, ([OWASP], s. f., p. 15).

2.3.9. A9:2017 – Componentes con vulnerabilidades conocidas:

A diferencia del A8, que los *exploits* distribuidos raramente funcionan sin cambios o ajustes en el código fuente, para esta explotación, es sencillo obtener *exploits* para atacar los componentes tanto del lado cliente como del lado servidor (des configurados), software sin soporte o desactualizado (servicios web, aplicaciones, DBMS, APIs), entre otras.

Por lo que, la Educación 4.0 debe tener una constante monitorización a fuentes CVE y NVD, obtener componentes de fuentes conocidas, utilizar herramientas para mantener un inventario de versiones de componentes, ([OWASP], s. f., p. 16).

2.3.10. A10:2017 – Registro y monitoreo insuficientes:

Este riesgo muestra la mayor parte de brechas de seguridad, esto ya que el atacante depende de la ausencia de monitoreo; es importante examinar los registros después de las pruebas de penetración; asegurarse de que todos los errores de inicio de sección; control de acceso y validación de entradas al lado del servidor, ([OWASP], s. f., p. 17).

Para tener una mayor claridad y guía de mitigación de riesgos, (*Proyecto de seguridad de aplicaciones web abiertas*, 2017) proporciona una estrategia para determinar si una entidad posee suficiente monitoreo.

3. RESULTADOS

En relación con el análisis de riesgos que se llevó a cabo en este artículo, referenciado con el proyecto OWASP, que detalla, no solo las técnicas de seguridad por orden de importancia como se evidencia en la Tabla 2, sino, además, recursos software, para colocar como instalador de ventana; macOS y código fuente, y así poder evaluar los riesgos a los que se enfrenta el proceso enseñanza-aprendizaje, de la Educación 4.0, ver Tabla 3.

Ahora bien, pensar en seguridad en la utilización de las TIC no está lejos de las necesidades que abarcan los centros educativos, universidades y administraciones públicas, que por compromiso, profesional, ético y competitivo deben salvaguardar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información de sus activos.

De ahí la importancia de este artículo que brinda un análisis detallado de las amenazas o mejor, posibles riesgos de que una vulnerabilidad sea explotada, como se indicó paso a paso, mediante el marco de evaluación de riesgos en lo referente a OWASP.

Es probable además, que muchas instituciones que imparten Educación 4.0 refuten este escrito porque no han registrado fallo o debilidad en el diseño de sus aplicaciones, pero no indica, que no estén exentos de

tener un asalto a la seguridad, mediante amenazas inteligentes que en su efecto ya han sido explotadas más no detectadas; por lo que, es recomendable este análisis, ya que está sustentado en una comunidad que se dedica a la investigación de riesgos y amenazas, con el objetivo de que las aplicaciones y API se confiables.

3.1 Establecer controles en entornos que sustentan la educación 4.0

Puesto que en la web se integran un sin número de atacantes que pueden utilizar diferentes vectores de ataque, en relación con las aplicaciones que sustentan la Educación 4.0 en el proceso enseñanza-aprendizaje, dejamos a disposición la Tabla 2.

TABLA 2.

Control proactivo de riesgos

Riesgo	Control	Referencia
A1	Definir requisitos de seguridad	(OWASP Top Ten Controls Proactive 2018 C1, 2018)2018
A2	Aprovechar los marcos de trabajo y las bibliotecas de seguridad	(OWASP Top Ten Proactive Controls 2018 C2, 2018)
A3	Acceso seguro a la base de datos	(OWASP Top Ten Proactive Controls 2018 C3, 2018)
A4	Codificar y escapar datos	(OWASP Top Ten Proactive Controls 2018 C4, 2018)
A5	Validar todas las entradas	(OWASP Top Ten Proactive Controls 2018 C5, 2018)
A6	Implementar identidad digital	(OWASP Top Ten Proactive Controls 2018 C6, 2018)
A7	Hacer cumplir los controles de acceso	(OWASP Top Ten Proactive Controls 2018 C7, 2018)
A8	Proteja los datos en todas partes	(OWASP Top Ten Proactive Controls 2018 C8, 2018)
A9	Implementar registro y monitoreo de seguridad	(OWASP Top Ten Proactive Controls 2018 C9, 2018)
A10	Manejar todos los errores y excepciones	(OWASP Top Ten Proactive Controls 2018 C10, 2018)

Nota: mostramos en la Tabla 2, los controles proactivos de riesgo, con base en las técnicas de seguridad que deben tenerse en cuenta en un proyecto de desarrollo de software (OWASP Top Ten Proactive Controls 2018 | Introduction | OWASP Foundation, 2018).

En esta tabla, se alertan sobre los diez riesgos más críticos en aplicaciones Web, con el ánimo de incentivar en la utilización de estándares de verificación de seguridad en aplicaciones de OWASP, (2018). En la actualidad, la seguridad es de todos los actores involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, no es solo de las entidades educativas.

Por último, la Tabla 3, establece un marco de evolución de riesgos y requisitos del sistema para llevar a cabo su protección.

TABLA 3.

Requisitos y descargas de software

Requisitos	Descargas
NodeJS	(<i>Node.js</i> , s. f.)
Angular	(<i>Angular</i> , s. f.)
SonarQube	(<i>Download SonarQube</i> , s. f.)
Escáner de sondas	(<i>Escáner de sonda Documentos de SonarQube</i> , s. f.)
Mongobd	(<i>MongoDB Community Download</i> , s. f.)

Nota: en esta tabla, se facilita por medio de una guía, la cual se puede descargar (Marco de evaluación de riesgos de OWASP | Fundación OWASP, s. f.), un marco de evaluación de riesgos, explicando el proceso y requisitos previos (software), paso a paso, para realizar satisfactoriamente la instalación en diferentes sistemas operativos.

4. DISCUSIÓN

Es innegable que la Educación 4.0 aprovecha el conocimiento a nivel mundial de los ciudadanos que se desenvuelven en este mundo digital, pero es importante resaltar la seguridad en las aplicaciones demandadas para ejecutar el proceso de enseñanza-aprendizaje, y que son utilizadas por la mayoría de los actores que están involucrados en el proceso educativo.

En primer lugar, se recomienda a las entidades que brindan servicio de Educación 4.0, establecer un fortalecimiento en seguridad para salvaguardar activos en su proceso de enseñanza-aprendizaje, y que, por desconocimiento (en su mayoría), muchos involucrados en el proceso educativo dejan a la deriva a ciberdelincuentes,

sus datos protegidos, los cuales aprovechan para establecer actos delictivos.

En segundo lugar; este artículo, brinda sustentación teórica basándose en referencias calificadas para salvaguardar activos, además, de ampliar conocimientos en la participación social digital, que abren posibilidades para tener acceso a la ciencia y especialmente a la tecnología entre las capas poblacionales privadas de la misma.

Para concluir, educar y educarse en la actualidad conlleva a la necesidad de capacitarse en el uso apropiado de las TIC en la Educación, ya que es un problema que clama y reclama en una necesidad inmediata, en la cual nos vimos inmersos a través de la contingencia mundial y el acercamiento social digital, es por ello, que el conocimiento de la seguridad informática en cada especialidad o área del saber ya no reside solo en los especialistas sino en todo aquel ciudadano digital que emerge en el mundo digital, como lo es la Educación 4.0.

REFERENCIAS

- Angular. (s. f.). *The modern web developer's platform*. <https://angular.io/>
- Autores Varios (s. f.). Casos y retos de la educación 4.0. *Innovación Educativa*, 19(80). <https://www.ipn.mx/assets/files/innovacion/docs/Innovacion-Educativa-80/Innovacion-educativa-80-web.pdf>
- Castro, S., Guzmán, B. & Casado, D. (2007). Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13(23), 213-234. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76102311>
- Crisorio, R. L. & Escudero, C. (2017). *Educación del cuerpo: Currículum, sujeto y saber*. Universidad Nacional de La Plata. <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/libros/pm.504/pm.504.pdf>
- Domínguez Osuna, P. M., Oliveros Ruiz, M. A., Coronado Ortega, M. A., Valdez Salas, B., Domínguez Osuna, P. M., Oliveros Ruiz, M. A., Coronado Ortega, M. A. & Valdez Salas, B. (2019). Retos de ingeniería: enfoque educativo STEM+A en la revolución industrial 4.0. *Innovación Educativa*, 19(80), 15-32. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1665-26732019000200015&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- SonarQube. (s. f.). *Download SonarQube*. https://www.sonarqube.org/downloads/index_usd.html
- Etecé. (2022, enero 31). Educación. *Concepto*. <https://concepto.de/educacion-4/>

- SonarQube. (s. f.). *SonarScanner*. <https://docs.sonarqube.org/latest/analysis/scan/sonarscanner/>
- Guzmán, M. T. V., Morales, P. G. & Torres, M. G. M. (2019). *Propuesta de un modelo educativo para su integración a la educación 4.0. ANFEI Digital*, 11, <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/600>
- Iglesia Villasal, M. C. (2019). Caja de herramientas 4.0 para el docente en la era de la evaluación por competencias. *Innovación educativa* (México, DF), 19(80), 93-112. <https://www.redalyc.org/journal/1794/179462794006/>
- Jiménez, C. S. H. & Albo, M. V. (2021). Educación 4.0 como respuesta a la Industria 4.0: Un estudio analítico-descriptivo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(1), 1042-1054. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i1.310
- Fundación OWASP. (s. f.). *Marco de evaluación de riesgos de OWASP* <https://owasp.org/www-project-risk-assessment-framework/>
- Márquez, A. M. B. (2020). Educación 4.0. En las instituciones universitarias. *Educación*, 4, 10. <https://www.adayapress.com/wp-content/uploads/2020/09/contec8.pdf>
- MongoDB (s. f.). *Community Download. MongoDB*. <https://www.mongodb.comtry>
- Node.js. (s. f.). *Download. Node.js*. <https://nodejs.org/en/download/>
- OWASP (2018). *OWASP Application Security Verification Standard* <https://owasp.org/www-project-application-security-verification-standard/>
- OWASP. (2018). *OWASP Top Ten Controles Proactivos 2018 | C1: Definir requisitos de seguridad* | <https://owasp.org/www-project-proactive-controls/v3/en/c1-security-requirements.html>
- OWASP Foundation. (2018). *OWASP Top Ten Proactive Controls 2018 | C2: Leverage Security Frameworks and Libraries* | <https://owasp.org/www-project-proactive-controls/v3/en/c2-leverage-security-frameworks-libraries.html>
- OWASP Foundation. (2018). *OWASP Top Ten Proactive Controls 2018 | C3: Secure Database Access* | <https://owasp.org/www-project-proactive-controls/v3/en/c3-secure-database.html>
- OWASP Foundation. (2018). *OWASP Top Ten Proactive Controls 2018 | C4: Encode and Escape Data* | <https://owasp.org/www-project-proactive-controls/v3/en/c4-encode-escape-data.html>
- OWASP Foundation. (2018). *OWASP Top Ten Proactive Controls 2018 | C5: Validate All Inputs* | <https://owasp.org/www-project-proactive-controls/v3/en/c5-validate-inputs.html>
- OWASP Foundation. (2018). *OWASP Top Ten Proactive Controls 2018 | C6: Implement Digital Identity* | <https://owasp.org/www-project-proactive-controls/v3/en/c6-digital-identity.html>
- OWASP Foundation. (2018). *OWASP Top Ten Proactive Controls 2018 | C7: Enforce Access Controls* | <https://owasp.org/www-project-proactive-controls/v3/en/c7-enforce-access-controls.html>
- OWASP Foundation. (2018). *OWASP Top Ten Proactive Controls 2018 | C8: Protect Data Everywhere* | <https://owasp.org/www-project-proactive-controls/v3/en/c8-protect-data-everywhere.html>
- OWASP Foundation. (2018). *OWASP Top Ten Proactive Controls 2018 | C9: Implement Security Logging and Monitoring* | <https://owasp.org/www-project-proactive-controls/v3/en/c9-security-logging.html>
- OWASP Foundation. (2018). *OWASP Top Ten Proactive Controls 2018 | C10: Handle all Errors and Exceptions* | <https://owasp.org/www-project-proactive-controls/v3/en/c10-errors-exceptions.html>
- OWASP Foundation. (2018). *OWASP Top Ten Proactive Controls 2018 | Introduction* | <https://owasp.org/www-project-proactive-controls/v3/en/0x04-introduction.html>
- OWASP (2017). *Los diez riesgos más críticos en Aplicaciones Web*. <https://wiki.owasp.org/images/5/5e/OWASP-Top-10-2017-es.pdf>
- OWASP (2017). *Proyecto de seguridad de aplicaciones web abiertas: Actualización del proyecto OWASP Top 10 2017*. <https://owasp.blogspot.com/2017/08/owasp-top-10-2017-project-update.html>
- Parra Bernal, L., Rengifo Rodríguez, K., Parra Bernal, L. & Rengifo Rodríguez, K. (2021). Prácticas pedagógicas innovadoras mediadas por las TIC. *Educación*, 30(59), 237-254. <https://doi.org/10.18800/educacion.202102.012>
- Parralles, M. (2019, octubre 8). *¿Qué es la Educación 4.0 y por qué es tan relevante?* Inspire Education Latin America. <https://inspire-edu.tech/educacion-4/>
- Ceupe (s. f.). *Que es la web 2.0. Queeslaweb2.0-with-cover-page-v2.pdf*.
- Rojas, J. M. R. (2018). *La educación como modelo de desarrollo humano, social y medio de liberación del ser humano en su aspecto material y espiritual*. <https://revistaartefacto.usta.edu.co/index.php/univer-citatio/139-la-educacion-como-modelo-de-desarrollo-humano-social-y-medio-de-liberacion-del-ser-humano-en-su-aspecto-material-y-espiritual>
- Shah, S. (9 de octubre de 2006). *Top 10 Web 2.0 Attack Vectors*. Help Net Security. <https://www.helpnetsecurity.com/2006/10/09/top-10-web-20-attack-vectors/>

TRATAMIENTO DE GRASAS Y ACEITES POR MEDIO DE BACTERIAS LIPOLÍTICAS EN AGUAS RESIDUALES DE INDUSTRIA METALMECÁNICA

TREATMENT OF FATS AND OILS BY MEANS OF LIPOLYTIC BACTERIA IN WASTEWATER FROM THE METALWORKING INDUSTRY



¹Tania Rincón Rozo, ²Emily Salinas Garzón, ³Jaime Andrés Gil Morales

^{1,2,3}Estudiante de ingeniería ambiental, Universidad ECCI, Bogotá, Colombia.

Recibido: 15/12/2021 Aprobado: 10/02/2022

RESUMEN

Las aguas residuales de las industrias de tratamiento y revestimiento de metales (metalmecánica), presentan contenido de grasas y aceites, debido a los lubricantes que utilizan las máquinas en su proceso de mecanizado, ellos, al mezclarse con las aguas de refrigeración presentan componentes, que, de no ser tratados, pueden producir una alteración en cuerpos de agua (grasas y aceites). Dicho lo anterior, la presente investigación propone como alternativa el uso de bacterias lipolíticas, que por medio de su acción enzimática degradan sustancias oleosas (Otálora *et al.*, 2000). Para ello, en primer lugar, se determinó la concentración de grasas y aceites (mg/l) con el método gravimétrico, donde se realizaron pruebas con varias alícuotas (muestreo diario), posterior a ello, a las alícuotas se les inoculó una cepa biológica complementada con un filtro, esto con el fin de evaluar el proceso más efectivo para la degradación de grasas y aceites. Por último, se determinó los porcentajes de remoción en cada alícuota, en los cuales se evidenció la eliminación de un porcentaje significativo de grasas, aceites y turbidez; demostrando su efectividad frente a la disminución de sustancias oleosas.

Palabras clave: bacterias lipolíticas, biodegradación, grasas y aceites.

ABSTRACT

The wastewater from the metal treatment and coating industries (metalworking) present content of fats and oils, due to the lubricants used by the machines in their machining process, they, when mixed with the cooling waters present components that, If not treated, they can cause an alteration in bodies of water (fats and oils). Having said the above, the present research proposes as an alternative the use of lipolytic bacteria, which through their enzymatic action

Citación: Gil morales, Jaime Andrés, Rincón Rozo, T. ., & Salinas Garzón, E. . (2022). Tratamiento de Grasas y Aceites por medio de Bacterias Lipolíticas en Aguas Residuales de Industria Metalmecánica.: Tratamiento de Grasas y Aceites por medio de Bacterias Lipolíticas en Aguas Residuales . Publicaciones E Investigación, 16(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.5632>

¹ taniad.rinconr@ecci.edu.co, <https://orcid.org/0000-0003-3111-5129>

² emilysalinasg@ecci.edu.co, <https://orcid.org/0000-0001-6819-6319>

³ jgilm@ecci.edu.co, <http://orcid.org/0000-0002-0871-9955>.

<https://doi.10.22490/25394088.5632>

degrade oily substances (Otálora et al., 2000) . To do this, first, the concentration of fats and oils (mg / l) was determined with the Gravimetric method, where tests were carried out with several aliquots (Daily sampling), after which, the aliquots were inoculated with a biological strain complemented with a filter, this in order to evaluate the most effective process for the degradation of fats and oils. Finally, the removal percentages were determined in each aliquot, in which the removal of a significant percentage of fats, oils and turbidity was evidenced; demonstrating its effectiveness against the reduction of oily substances.

Key words: Lipolytic bacteria, Biodegradation, Fats and oils.



1. INTRODUCCIÓN

El agua es un elemento natural indispensable para el desarrollo de la vida humana y de las actividades humanas. Es por esto que las industrias usan este recurso para la elaboración de sus productos, por ende, es necesario que la calidad del agua debe ser buena para ser usada en sus procesos. Después de que el agua es usada en un proceso industrial, esta queda en condiciones no muy buenas, con demasiada contaminación (Vidales *et al.*, 2010), dependiendo del tipo de industria y/o proceso productivo se determinan criterios como los contaminantes y las concentraciones, entre otros, de las aguas residuales.

Las grasas y aceites que son altamente estables, son insolubles en el agua. Al ser inmiscibles en el agua, van a permanecer en la superficie dando lugar a la aparición de natas y espumas, dificultando cualquier tipo de tratamiento biológico o físico químico, por lo que es recomendable que las grasas y aceites sean eliminados en los primeros pasos del tratamiento de aguas residuales (Vidales *et al.*, 2010; López *et al.*, 2008; Severiche *et al.*, 2013). Algunos de los contaminantes que más problemas causan en el tratamiento de aguas residuales, son las grasas y aceites, la presencia de estos en los efluentes industriales no sólo provocan problemas en el tratamiento de éstas sino que también dan lugar a la contaminación del suelo y los cuerpos de agua donde éstas son descargadas (Vidales *et al.*, 2010).

Las grasas son compuestos orgánicos que se forman del carbono, hidrógeno y oxígeno, siendo la fuente más concentrada de energía en los alimentos. Pertenecen al

grupo de las sustancias llamadas lípidos y vienen en forma líquida o sólida (Severiche *et al.*, 2013). Todas las grasas son combinaciones de los ácidos saturados y no saturados (López *et al.*, 2008; Forero *et al.*, 1999).

Las industrias se han ido incrementando día con día generando empleo y dan satisfacción a las necesidades del ser humano; sin embargo, han contribuido a su vez a la contaminación y agotamiento del agua, ya que la mayoría de las industrias requieren de este líquido para la realización de sus procesos (Vidales *et al.*, 2010). Sin embargo, la reutilización no es común ya que es necesario que las condiciones del líquido sean de calidad, o al menos que el contenido de sales en el agua de proceso sea mínimo, para que no se alteren sus procesos (Vidales *et al.*, 2010).

Un aspecto importante es que en el transcurso del tratamiento se presentan problemas en la eliminación de algunos parámetros, sobre todo en la eliminación de las grasas, que son difíciles de metabolizar por las bacterias, por lo que éstas flotan formando una película densa en el agua (Powell Sheppard, 1987). Además de provocar taponamientos en los sistemas de desagües, también las grasas y aceites son nocivos para el desarrollo de los vegetales ya que los exterminan (Vidales *et al.*, 2010).

En Colombia, dentro de la clasificación del sector productivo denominado como primario se encuentra la industria metalmecánica, la cual ha sido eje fundamental en el desarrollo y consolidación de otros

sectores de la economía, como son: la construcción, la industria automotriz, la fabricación de electrodomésticos y maquinaria, entre otros sectores que demandan insumos de acero y hierro, Colombia se destaca como uno de los países de América Latina con mayor consumo per cápita de acero, esto sumado al crecimiento de la clase media y al aumento del ingreso per cápita impulsa la demanda de bienes finales que requieren productos de acero como su principal insumo. Adicionalmente, Colombia cuenta con una posición estratégica en el continente para el desarrollo de proyectos productivos en la industria metalmecánica, que según cifras de Procolombia proyecta un sostenido crecimiento para este sector (Rosenda & Rueda, s.f.).

La transformación y el revestimiento de metales tiene varios procesos en los que los materiales e insumos que se usan afectan el medio ambiente; el agua que se genera durante el proceso tiene una cantidad significativa de desechos, metales pesados, pero sobre todo de grasas y aceites (Ouaissa *et al.*, 2012).

Para eliminar este último se han usado varios métodos fisicoquímicos entre ellos: flotación por aire disuelto (Bolaños, 2009), electrocoagulación (Riccio, 2010), extracción por ultrasonido, filtración y evaporación (Marrero *et al.*, 2015), entre muchos otros.

Estos tipos de tecnologías han demostrado ser eficientes, algunas de ellas tienen altos costos lo que es una desventaja. Ya que es un proceso físico químico, las grasas y aceites no se degradan, solo se retiran del efluente (Ballén-Segura *et al.*, 2016).

Para las determinaciones de grasas y aceites en muestras líquidas se presentan tres métodos, el método de partición-gravimétrica, el de partición infrarrojo y el Soxhlet (Vidales *et al.*, 2010).

El método de partición-gravimétrica es aplicable a muestras de aguas superficiales, salinas y residuales domésticas e industriales, En esta determinación no se mide una sustancia específica sino un grupo de sustancias con unas mismas características físico-químicas (solubilidad). Es aplicable para la determinación de

ácidos grasos, jabones, grasas, ceras, hidrocarburos, de bajo y elevado peso molecular de origen mineral que abarca desde la gasolina hasta combustibles y aceites lubricantes y cualquier otra sustancia miscible de ser extraído con hexano (Bravo Herrera *et al.*, 2016).

El método de partición infrarrojo escogido se basa en la extracción de los compuestos orgánicos no polares (principalmente hidrocarburos de origen del petróleo), por su afinidad al tetracloroetileno. Sin embargo, pueden ser extraídos otros compuestos como grasas y/o aceites animal o vegetal y de comportamiento no polar como los pigmentos, dado que no existe un disolvente que sea selectivo (Castillo-Bertel *et al.*, 2013).

El método de extracción Soxhlet para la determinación de grasas y aceites es aplicable para determinar lípidos biológicos e hidrocarburos, ya sea fracciones pesadas o relativamente polares del petróleo y cuando los niveles de grasas no volátiles pueden alterar el límite de solubilidad del solvente. El método es aplicable en aguas residuales o efluentes tratados que contengan estos materiales, aunque la complejidad de la muestra puede producir resultados desviados a causa de la falta de especificidad (Ideam, 2007; Sánchez *et al.*, 2005).

La tecnología del producto EM (del inglés efficient microorganisms), basada en la actividad sinérgica de consorcios de microorganismos eficaces, ha sido reportada como una alternativa para el tratamiento de aguas contaminadas, ya que incrementa las densidades de microorganismos que pueden utilizar los compuestos presentes en el agua como fuente de carbono y energía para su metabolismo y crecimiento, reduciendo sus concentraciones (Valdez Pino, 2016; López & Mato, 2017).

El uso de microorganismos, a diferencia de estas tecnologías, para el tratamiento de aguas residuales industriales, es prometedor para esta área, ya que luego de muchos estudios se ha logrado demostrar que la degradación de compuestos contaminantes es alta (Ballén-Segura *et al.*, 2016); la remoción de estas grasas y aceites se puede hacer mediante bacterias lipolíticas las cuales toman la grasa en el residuo y la metaboliza permitiendo aprovechar los nutrientes, minerales,

carbohidratos y proteínas (Otálora *et al.*, 2000), el sustrato de estas bacterias es principalmente nitrógeno y fósforo disminuyendo también considerablemente estas sustancias que generalmente se encuentran en este tipo de efluentes industriales (Otálora *et al.*, 2000).

2. MATERIALES Y MÉTODO

2.1. Materiales

El estudio se realizó por medio de la determinación de grasas y aceites en aguas por el método soxhlet modificado, expuesto por el Ideam, en el cual se debe preparar un lecho filtrante que permite generar homogeneidad en la muestra; para ello se utiliza un embudo Buchner junto con un papel filtro, este mismo se conecta a una bomba de vacío por medio de un Erlenmeyer con desprendimiento lateral (Ideam, 2007a), que permita la división de las grasas y aceites presentes, del agua de la muestra.

Posterior a ello se realiza un proceso de filtración y extracción para la determinación de grasas y aceites en el cual se usan dos reactivos, uno es el ácido sulfúrico cuya función es precipitar las grasas (Waliszewski *et al.*, 2008) y el segundo es el hexano cloroformo el cual actúa como disolvente clave para la extracción del aceite (Gunnlaugsdottir & Ackman, 1993) agregándolos cuidadosamente por medio de una pipeta; de esta manera se transfiere el material graso extraído a un vaso precipitado de 100ml (Ideam, 2007), realizando los respectivos pesajes durante el proceso en una balanza analítica, con una manipulación adecuada por medio de pinzas de nuez, y se procede a llevarlo a 80°C en un horno por 12 o 24h, procediendo a pesar de nuevo la muestra.

Por último, la modificación que se le realizó al proceso se dio por medio de una cepa de bacterias lipolíticas y tela filtrante polipropileno, las cuales se aplican antes de extraer las grasas y aceites, ya que esto permite que el proceso sea más efectivo al momento de remover las grasas y aceites presentes, así mismo se realizó la medición de turbidez por medio de un turbidímetro, para conocer como las grasas y aceites afectan la transparencia de la muestra.

2.2 Métodos

La presente investigación es de tipo experimental la cual tiene como objetivo determinar la efectividad de un proceso experimental en el cual se busca realizar un tratamiento de aguas residuales en industria metalmecánica por medio de bacterias lipolíticas y tela filtrante, con el fin de conocer el porcentaje de remoción de grasas y aceites, identificando la efectividad del proceso. Para ello se usaron diferentes muestras, las cuales fueron inoculadas con bacterias lipolíticas por diferentes lapsos de tiempo evaluando su comportamiento de acuerdo a los siguientes procedimientos:

2.2.1. Toma de muestra

El muestreo de aguas residuales se realizó en una empresa de metalmecánica ubicada en la carrera 69ª con calle 17 sur en el barrio Carvajal, localidad Kennedy (Bogotá, Colombia).

De acuerdo al instructivo para la toma de muestras de aguas residuales del Ideam, procediendo a organizar las botellas rotuladas, los reactivos, formatos e insumos (Ideam, 2007b), las muestras se toman del efluente de una de las máquinas usadas en el proceso de mecanizado que realiza esta empresa, alrededor de las 5:00pm.

Ya que las muestras recolectadas para análisis de coliformes, aceites y grasas (cuando aplique) se debe ubicar directamente la botella bajo el flujo del efluente, hasta completar el volumen necesario sin dejarla rebosar. Si se trata de un canal abierto, se debe sumergir y sacar rápidamente la botella, sin dejarla rebosar. Si es evidente una capa de grasa flotante, se deja constancia de tal situación en el formato de captura de datos (Ideam, 2007b).

Se realizó la toma de las muestras con botellas de plástico (PET) previamente lavadas, una vez allí la muestra se subdividió en dos: una de ellas para caracterización simple y una segunda para la implementación del tratamiento propuesto. Para de este modo analizar la remoción de tal parámetro; en las muestras conservadas a una temperatura ambiente.

2.2.2. Caracterización simple

Para evaluar la efectividad de las bacterias lipolíticas para degradar grasas y aceites se realizó una caracterización inicial de la fuente hídrica residual evaluando sus condiciones originales, para conocer su estado inicial y así conocer los parámetros más relevantes a tratar en la muestra y conocer si realmente necesitan un tratamiento, de forma tal que sea posible la comparación con el resultado final en que las bacterias lipolíticas degradan estas grasas y aceites, de esta manera se busca confirmar si la hipótesis es verdadera y se presenta disminución en los parámetros caracterizados.

Los parámetros evaluados fueron:

Grasas y aceites (Ideam, 2007), turbidez (turbidímetro Scientific, inc), pH (pH-metro HANNA pH 210).

Para la determinación de grasas y aceites se usaron dos reactivos, uno es el ácido sulfúrico cuya función es precipitar las grasas (Waliszewski *et al.*, 2008) y el segundo es el hexano cloroformo que es un disolvente clave para la extracción del aceite (Gunnlaugsdottir & Ackman, 1993).

Para determinar la cantidad en mg/l de grasas y aceites en la muestra sin tratar se dio uso a la fórmula establecida por el Ideam (2007).

$$GYA, \text{ mg/L} = \frac{(Pf - Pi)}{V} \quad (1)$$

Muestra inicial sin tratar:

Pi = Peso inicial: 55,3g

Pf = Peso final: 56,0 g

V = Volumen de muestra: 1 L

$$56,0 \text{ g} - 55,3 \text{ g} = 0,7 \text{ g} \quad 700 \text{ mg} \quad (2)$$

$$GYA, \text{ mg/L} = \frac{(700 \text{ mg})}{1 \text{ L}} = 700 \text{ mg/l} \quad (3)$$

TABLA 1.

Caracterización de agua sin tratamiento y normatividad de vertimientos vigente

Parámetro	Muestra sin tratamiento	Normatividad 0631 del 2015	Normatividad 0883 del 2018
GYA (mg/l)	700	10,00 mg/l	5,0 mg/l
Turbidez (NTU)	725,0	Análisis y reporte	Análisis y reporte
pH	9,17	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00

2.2.3. Inoculación de bacterias e inicio del experimento

Inicialmente, se obtuvo un inoculante ambiental en forma líquida compuesto por microorganismos / ml aproximadamente, está compuesto por 29 cepas de bacterias vivas benéficas (algunas facultativas) con diferentes capacidades de degradación: grasa animal, vegetal, aceites, almidones, proteínas y ácido sulfhídrico.

Se inoculó 20 ml a un litro de la muestra de agua residual en una botella de plástico, teniendo en cuenta que sea un proceso aeróbico, se dejó actuar a las bacterias durante 5 días para así determinar el porcentaje de remoción de grasas y aceites.



Ilustración 1. Muestra inicial con inóculo de microorganismos (izquierda). Muestra después de 5 días (derecha).

2.2.4. Determinación de grasas y aceites a través del método gravimétrico (Ideam)

Se determinaron las grasas y aceites presentes a través del método gravimétrico modificado (Ideam, 2007), por medio de un proceso de decantación y secado el cual consistió en:

1. En un balón o embudo de decantación se agregó 30 ml de la muestra (Ideam, 2007), se caracterizó su pH, ya que el proceso requiere un pH básico o ácido; de lo contrario se debe modificar para cumplir con las características establecidas.
2. Se agregó 1 ml de ácido sulfúrico concentrado, dilución 1:1 (según la concentración inicial del reactivo y las necesidades la fuente hídrica) y 10 ml de hexano cloroformo concentrando, dilución 1:1, agitando vigorosamente durante 2 minutos, dejando liberar presión constantemente (Ideam, 2007).
3. Se dejó separar las fases, drenando el extracto orgánico en un vaso precipitado, retornando al recipiente de origen (Ideam, 2007).
4. Se drenó la parte inorgánica en el vaso precipitado limpio, seco y pesado previamente.
5. Se repetió el procedimiento, hasta extraer los componentes del litro en estudio.
6. Se pesó nuevamente el vaso precipitado con la solución y posteriormente se llevó al horno de secado a 80°C por 48h.
7. Pasadas las 48h en el horno de secado, se tomó su peso.

Tomados los datos se usó la ecuación (1), para determinar la cantidad en mg/l de grasas y aceites.

2.2.5. Filtración

Se realizó un proceso de filtración al vacío, procedimiento que consiste en una separación física, que busca dividir muestras o mezclas sólidas - líquidas. La muestra se vierte en un embudo, al que se le ha colocado el filtro adecuado, el sólido de la muestra o de la mezcla, queda en el filtro, y el líquido es atraído hacia el recipiente recolector. Esta técnica es más rápida, que la filtración habitual por gravedad, acelerando la velocidad de filtración (Ideam, 2017).

Adicionalmente, con la misma muestra después de dejar actuar las bacterias por un lapso de cinco días de degradación, se realizó un tratamiento con una bomba de filtrado al vacío, tal como se explicó anteriormente, y una membrana que ayudó a separar y remover considerablemente el parámetro de GYA y simultáneamente su turbidez.

Se determinó la disminución de las grasas y aceites para evaluar la efectividad del tratamiento propuesto con la respectiva fórmula de porcentaje de remoción:

$$\%R = \frac{R1 - R2}{R1} * 100 \quad (4)$$

Donde:

R1= resultado 1

R2= resultado 2

2.2.6. Efectividad del proceso

Durante tres días consecutivos se tomó una muestra, alrededor de las 5:00 pm. cada una, esto debido a que se debe tener en cuenta que la producción de la industria es variable todos los días.



Ilustración 2. Muestras iniciales, tomadas durante tres días consecutivos.

Al tener las tres muestras se inoculó los microorganismos el mismo día dejando actuar por cinco días, para así de esta forma realizar comparaciones, posteriormente se realizó el mismo proceso descrito en el numeral 2.2.5 con las bacterias y el filtro, esto con el fin de comprobar que el método funcione sin discriminar el aumento o disminución de grasas y aceites debido al cambio de la producción en la industria.

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

La evaluación del sistema de tratamiento propuesto se realizó por medio de la medición de parámetros tales como grasas y aceites, turbidez y pH. Los cuales contribuyeron a evaluar la efectividad de los dos sistemas de tratamiento propuestos.

TABLA 2.
Resultados parámetros de aguas tratadas

Parámetro	Tratamiento bacterias	Tratamiento bacterias- filtro
GYA (mg/l)	190	100
Turbidez (NTU)	652.3	311,8
pH	8,8	8,9



Ilustración 3. Determinación de grasas y aceites tratadas con diversos procesos 1. Agua sin tratamiento, 2. Bacterias, 3. Bacterias y filtro.

Según los resultados obtenidos después del proceso de tratamiento, se observó cómo se logran mantener parámetros como el pH, el cual se encontró en un nivel satisfactorio, así mismo en cuanto a la disminución de grasas y aceites, se debe tener presente que las muestras

contaban con un grado de contaminación muy alto, el cual se logró disminuir satisfactoriamente, sin embargo, no se logra cumplir con los límites establecidos en la normatividad vigente, para la industria metalmeccánica.

De acuerdo con lo anterior la resolución número 0631 del 17 de marzo de 2015, en la cual se indica el nivel permisible de 10,00 mg/l y un nivel máximo que requiere análisis y reporte de 6,00 a 9,00 mg/l (MADS, 2015), adicionalmente también se analizó la resolución número 0883 de 2018 por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas marinas, la cual indica un nivel permisible de 5,0 mg/l y un nivel máximo de análisis y reporte de 6,00 a 9,00; (MADS, 2018) de acuerdo a la industria escogida.

De acuerdo con la anterior, las muestras aún no cuentan con los valores necesarios para cumplir con la normatividad vigente, sin embargo, sí tienen alta efectividad de remoción tal como se puede evidenciar en la Tabla 5 Porcentaje de remoción, la cual es de gran relevancia ya que indica que el proceso es efectivo, pero su aplicación en una industria con una carga contaminante tan alta como la metalmeccánica necesita un proceso extra o una recirculación en el sistema de tratamiento para que pueda cumplir con la normatividad vigente.

3.1 Determinación de grasas y aceites

Aplicando la ecuación 1 con los datos obtenidos en los procesos de tratamiento, la cantidad de grasas y aceites de cada una de las muestras es:

TABLA 3.
Tratamiento inicial

Peso inicial	Peso final	Contenido GYA
<i>Tratamiento con solo bacterias.</i>		
46300 mg	46490 mg	190 mg/l
<i>Tratamiento con bacterias y filtro.</i>		
61200 mg	61100 mg	100 mg/l

Interpretando los resultados obtenidos en el tratamiento compuesto por bacterias y filtro se logra detallar una reducción de GYA significativa; identificando factores claves al momento de implementar el sistema, ya que los dos procesos de manera simultánea pueden generar un tratamiento efectivo en la industria, verificando las condiciones para degradar de las bacterias y la porosidad de los filtros implementados en el sistema.

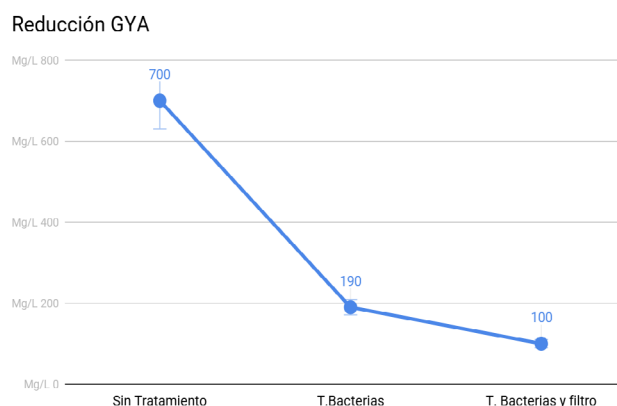


Figura 1. Disminución de grasas y aceites en los diversos procesos de tratamiento.

Los resultados expuestos en la Figura 1, nos ayuda a confirmar lo expuesto previamente, por medio de una comparación pertinente.

Indicando que el proceso es viable y se debe tener presente la caracterización del agua a trabajar para de este modo implementar debidamente estos dos procesos en las proporciones y tiempos exactos.

3.2. Efectividad según posibles variables

Para corroborar la efectividad del proceso, con los resultados previamente evaluados, se realizó nuevamente la determinación de GYA, considerando las posibles variables que se pueden presentar en el área productiva de la industria, de modo que se tomaron 3 muestras adicionales en diferentes días productivos de la empresa.

Aplicando la ecuación 1 con los datos obtenidos a través de la fase experimental en laboratorio, la cantidad de grasas y aceites de cada una de las muestras es:

TABLA 4.
Caracterización de muestras

<i>Sin tratamiento</i>			
Muestra	1.1	2.1	3.1
Pi (mg)	46490	48660	47990
Pf (mg)	49770	60940	53450
GYA (mg/L)	3280	12280	5460
Promedio de pH	9,74		

<i>Tratadas</i>			
Muestra	1.2	2.2	3.2
Pi (mg)	55930	61020	47790
Pf (mg)	55930	61130	47690
GYA (mg/L)	100	110	100
Promedio de pH	9,62		



Ilustración 4. Determinación de grasas y aceites, en diversos días de la semana.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el procedimiento, expuestos en la Tabla 5, se evidencia cómo las diferentes muestras de agua residual, presentan variaciones respecto a sus respectivas características antes y después de aplicar el tratamiento con bacterias lipolíticas y tela filtrante de polipropileno, de acuerdo con esto se logra identificar las variaciones de cada parámetro, identificando que el proceso de tratamiento no genera variaciones en el pH, solo contribuye a la remoción de grasas y aceites, de acuerdo con esto, la turbidez de acuerdo a la Figura 4, presenta una mejorar visualmente, de acuerdo a las muestras no tratadas y tratadas.

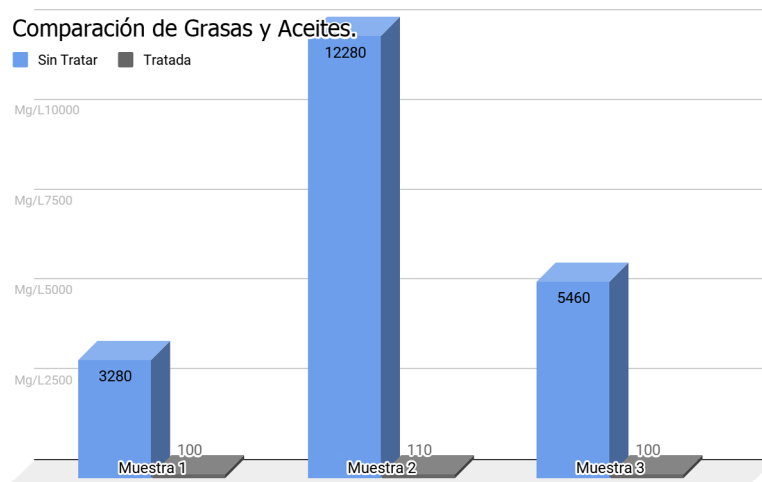


Figura 2. Disminución de grasas y aceites en las diferentes muestras antes y después de tratarlas.

De acuerdo con la Figura 2 se pudo comprobar que el proceso realizado es plenamente efectivo, pese a que varíe la producción de la empresa y si se llegase a producir mayor porcentaje de grasas y aceites, empleando el respectivo proceso, la reducción y efectividad no varían significativamente.

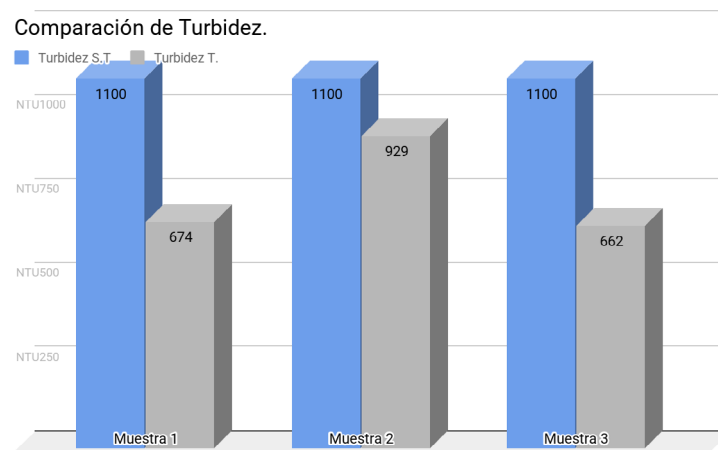


Figura 3. Disminución de turbidez en las diferentes muestras antes y después de tratarlas.

De acuerdo con la Figura 3 durante el proceso se logró identificar que las diversas muestras de la fuente hídrica residual presentaron una disminución en cuanto a la turbidez presente en las muestras antes de ser tratadas, para la muestra 1 se logró la disminución de 426 NTU con respecto a la inicial que para todas fue de 1100 NTU, la muestra 2 presentó un valor de disminución menos significativa con 171 NTU y para la muestra 3 se logró un decrecimiento mayor con 438

NTU con respecto a la inicial; comprendiendo que es un parámetro esencial por controlar en un proceso de tratamiento de agua, el cual puede remediarse por medio del proceso realizado.

Para ratificar la eficacia del respectivo tratamiento realizado se evaluará el porcentaje de remoción, aplicando la ecuación 5 de porcentaje de remoción se obtuvo:

3.3 Comparación de efectividad del proceso a través del porcentaje de remoción

TABLA 5.
Porcentaje de remoción

Muestra	Inicial	1	2	3
%R (GYA).	85,71%	96,9%	98,9%	98,1%

Al emplear la ecuación (4) porcentaje de remoción se logra esquematizar una reducción significativa del parámetro grasas y aceites, en niveles óptimos para implementarlo a gran escala.

Comprobando la efectividad para degradar de las bacterias lipolíticas complementadas por un filtro que en este caso está compuesto por una membrana de papel filtro con tela filtrante de polipropileno, manifestando un porcentaje de remoción frecuente del 85% al 99%, el cual puede llegar a disminuir o aumentar, pero que sin embargo se mantendrá en unos estándares óptimos de remoción.

4. CONCLUSIONES

De acuerdo a los procesos y resultados previamente expuestos, las bacterias lipolíticas son eficientes en un proceso de tratamiento de aguas residuales, en cuanto a degradación de sustancias oleosas, lo cual nos genera un diseño de tratamiento basado en la biodegradación, arrojando porcentajes de remoción efectivos para la industria, además de mejorar las condiciones de turbidez de la fuente hídrica, comprendiendo de esta manera que este proceso se puede adecuar para realizarlo en plantas de tratamiento con dosis más altas y mejores condiciones de cepas microbiológicas, sin embargo se necesita una investigación para evaluar su potencial a gran escala, además de comprender sus porcentajes de contaminantes y periodos de degradación, según las condiciones de las aguas residuales a tratar.

Uno de los aspectos más destacados fue el porcentaje

de remoción de grasas y aceites, en las diferentes muestras expuestas, con condiciones variadas, contemplando que en una planta de tratamiento todos los días no se van a generar las mismas cantidades de los parámetros contaminantes, de esta manera podemos exponer una mayor confiabilidad en el proceso evaluado, ya que sin importar las condiciones, el proceso presenta una efectividad significativa; evidenciando la manera en que actúan las bacterias y posterior a ellas el filtro, lo cual contribuye a deducir que un modelo de filtro más específico con una porosidad pertinente y compuestos específicos logra una eliminación aún más satisfactoria, según los parámetros que se desean remover.

Finalmente, la implementación de estas alternativas es viable, sin embargo se recomienda realizar estudios según el caudal que se maneje, los procesos previos implementados y la retención pertinente para que las bacterias logren realizar sus procesos de degradación, para que de este modo se descarte el proceso o por lo contrario se logre adaptar y optimizar, siendo un gran avance en cuanto al uso de tecnologías biológicas las cuales contribuyen a encaminarnos a un desarrollo sostenible en las diferentes plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR).

Adicionalmente a esto, se recomienda realizar un análisis de costos en la industria de tratamiento de aguas residuales convencionales para de este modo se logre implementar este proceso en los sectores que producen gran contaminación de grasas y aceites.

Conflictos de interés: los autores declaran no tener conflictos de interés.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad ECCI por los recursos para este estudio. A los docentes, Harold Villamil, Tatiana Montes y Jaime Gil por las contribuciones, críticas y sugerencias hechas para llevar a cabo el proceso y la investigación. A Milton Cáceres y Camilo Posada por su cooperación y apoyo en el laboratorio.

REFERENCIAS

- Ballén-Segura, M., Hernández, L., Parra, D. Vega, A. & Pérez, K., (2016). Using *Scenedesmus* sp. For the Phycoremediation of Tannery Wastewater, *Tecciencia*, 12(21), 69-75.
- Bolaño, A.M. (2009). Sistema de flotación por aire disuelto para el tratamiento de aguas residuales industriales. (Tesis de grado>). Universidad de Ingeniería de Antioquia, Envigado.
- Bravo Herrera, C. A., Osorno Sánchez, C. J. & Salgado Bervis, E. (2016). Propuesta de un tratamiento para aceites y grasas de las aguas residuales de la microempresa “Productos Verdes” Laboratorio de biotecnología. (Tesis de doctorado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.
- Castillo-Bertel, M. E., Herrera-Franco, J. G., Acevedo-Barrios, R. L. & Severiche-Sierra, C. A. (2013). Evaluación analítica para la determinación de hidrocarburos totales en aguas por espectroscopia infrarroja. *Revista Boliviana de Química*, 30(2), 146-152.
- Forero, J., Díaz, J., & Blandon, V. (1999). Diseño de un nuevo sistema de flotación para el tratamiento de aguas industriales. *Revista Ciencia, Tecnología y Futuro*, 1(5), 67-75.
- Gunnlaugsdottir, H. & Ackman, RG. (1993). Tres métodos de extracción para la determinación de lípidos en la harina de pescado: evaluación de un método de hexano/isopropanol como alternativa a los métodos basados en cloroformo. *J. Sci. Food Agric.*, 61, 235-240.
- <https://www.unicienciabga.edu.co/images/documentos/investigacion/boletines/Metalmecanica-en-Colombia.pdf>
- Ideam (2007). *Determinación de grasas y aceites en aguas por el método Soxhlet*. Revisión especial IDEAM TP 0150. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- Ideam (2007a). *Grasas y aceites en aguas extracción líquido-líquido y gravimetría*. Revisión especial IDEAM TP 0322. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- Ideam. (2007b). *Instructivo para la toma de muestras de aguas residuales*. Revisión especial IDEAM TI0187, versión 03. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- Ideam (2017). *Instructivo de manejo equipo de filtración al vacío. Revisión especial*. IDEAM M-S-LC-I009, versión 1, Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- López, A., De la Barrera, J., Vallejo, R. & Barahona, C. (2008). Estudio comparativo entre un proceso fisicoquímico y uno biológico para tratar agua residual de rastro. *Revista Interciencia*, 33(7), 490-495.
- López, T. D. J. R., & Mato, D. V. (2017). Uso de microorganismos eficientes para tratar aguas contaminadas. *Ingeniería hidráulica y ambiental*, 38(3), 88-100.
- MADS (2015). Resolución 631. República de Colombia. Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. Portal ANLA.
- MADS (2018). Resolución 0883. República de Colombia. Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. Portal ANLA.
- Marrero, D., Morales, C.L., González, V.L. (2015). Ácidos grasos constituyentes del aceite de las semillas de *Leonotis nepetaefolia* L. *Revista CENIC*, 46, 34-37.
- Otálora, M.F., Peña, J.L., Martínez, M.M. & Varela, A. (2000). Evaluación de la capacidad degradadora de aceite por bacterias lipolíticas en el lodo residual de la extracción de aceite de palma. *Revista Palmas*, 21(1), 283-294. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/796>
- Ouaissa, Y. A. Chabani, M. Amrane, A. & Bensmaili, A. (2012). Integration of electro coagulation and adsorption for the treatment of tannery wastewater—The case of an Algerian factory, Rouiba. *Procedia Engineering*, 33, 98-101.
- Powell Sheppard, T. (1987). *Manual de agua para usos industriales*. México: Editorial Limusa.
- Riccio, L.F. (2010). Remoción de aceites y grasa de aguas residuales de la Universidad Nacional del Centro de Perú, por electrocoagulación, a nivel de laboratorio. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo.
- Rosenda, L. & Rueda, B. (n.d.). Factores que aportan al desarrollo de la cadena productiva de la industria metalmecánica en Colombia. *Uniciencia*.
- Sánchez, A. G., Martos, N. R. & Ballesteros, E. (2005). Estudio comparativo de distintas técnicas analíticas (espectroscopía de NIR y RMN y extracción mediante Soxhlet) para la determinación del contenido graso y de humedad en aceitunas y orujo de Jaén. *Grasas y aceites*, 56, 220-227.
- Severiche Sierra, C., Castillo Bertel, M. & Barreto Martínez, P. (2013). Evaluación de la precisión y exactitud de un método gravimétrico para la determinación de grasas y aceites en aguas. *Química Hoy*, 3(2), 18-21.
- Valdez Pino, A. (2016). Aplicación de microorganismos eficaces (EM) para el tratamiento de las aguas residuales domésticas en la localidad de Chucuito.
- Vidales Olivo, A. & Leos Magallanes, M. Y. & Campos Sandoval, M. G. (2010). Extracción de grasas y aceites en los efluentes de una industria automotriz. *Conciencia Tecnológica*, 40, 29-34. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94415759007>
- Waliszewski, S.M., Mojica García, X., Infanzón, R. M., Barradas Dermitz, D.M. & Carvajal Zarrabal O. (2008). Uso del ácido sulfúrico en las determinaciones de plaguicidas organoclorados, I. Calidad químico-analítica de la precipitación de grasas por el ácido sulfúrico concentrado en muestras con alto contenido de lípidos. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 24(1), 33-38.

AFECTACIONES DE LOS EFOS (FACTURACIÓN FALSA DE CFDI) EN EL PAGO DE LOS IMPUESTOS

AFFECTATIONS OF THE EFOS (FALSE BILLING OF CFDI) IN THE PAYMENT OF TAXES

¹Giselle Avalos Balcazar, ²Germán Martínez Prats,
³Francisca Silva Hernández, ⁴Candelaria Guzmán Fernández

^{1,2,3,4}Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México

Recibido: 15/12/2021 Aprobado: 10/02/2022

RESUMEN

El pago de los impuestos ha tenido un gran desarrollo a lo largo de los años, haciéndolos obligatorios para aportar al gasto público, con lo cual el gobierno invierte en salud, educación, seguridad, pero sobre todo en el bienestar de las personas. El nacimiento de las nuevas tecnologías y la implementación de la facturación electrónica ha traído grandes retos sobre todo en el tema contributivo, ya que han nacido métodos para evadirlos como lo son los EFOS, los cuales emiten facturas para evitar el pago de muchos impuestos. En esta presente investigación se describirá de manera breve como la facturación electrónica, de convertirse en un gran beneficio para los contribuyentes, se convirtió en un problema gracias a la creación de los EFOS que afectan al cobro de los impuestos.

Palabras clave: EFOS, evasión, facturación electrónica, tecnología.

ABSTRACT

The payment of taxes has had a great development over the years making them mandatory to contribute to public spending, with which the government invests in health, education, security, but above all in the well-being of the people. The birth of new technologies and the implementation of electronic invoicing has brought great challenges especially in the tax issue since they have been born method to evade them as are the EFOS which issue invoices to avoid the payment of many taxes. In this present research it will be briefly described how electronic invoicing becoming a great benefit for taxpayers became a problem thanks to the creation of EFOS affect the collection of taxes.

Key words : EFOS, evasion, electronic invoicing, technology.

Citación: Avalos Balcazar, G. ., Martínez Prats, G. ., Silva Hernández, F. ., & Guzmán Fernández, C. . (2022). Afectaciones De Los Efes (Facturación Falsa De Cfdi) En El Pago De Los Impuestos. Publicaciones E Investigación, 16(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.5633>

¹ <https://orcid.org/0000-0003-2169-1923> / giselleavalosbalcazar@gmail.com

² <https://orcid.org/0000-0001-6371-448X> / germanmtzprats@hotmail.com

³ <https://orcid.org/0000-0003-3533-0002> / fany987@hotmail.com

⁴ <https://orcid.org/0000-0002-6144-7397> / germanmtzprats@hotmail.com

<https://doi.org/10.22490/25394088.5633>

1. INTRODUCCIÓN

La implementación de las herramientas tecnológicas para facilitar ciertos procesos ha sido de gran beneficio para la sociedad, han traído un gran cambio en la vida diaria de las personas, otorgando diversos beneficios con los cuales la sociedad ha podido seguir desarrollándose y evolucionando. El uso de las tecnologías ha llevado a que tanto empresas, gobiernos y personas se tengan que adaptar al uso de estas para poder seguir avanzando y creciendo sin quedar obsoletas. Uno de los grandes cambios que ha traído el uso de estas herramientas ha sido en el tema fiscal, esto se refiere a la implementación que hicieron las autoridades fiscales en México, lo cual fue la creación de facturas electrónicas, con la cual se buscó el acelerar este proceso, así como realizarlo de una manera más fácil y sencilla, pero sobre todo para tener una mayor seguridad sobre las empresas o personas y evitar posibles fraudes fiscales. Al implementar este nuevo sistema, se tiene un mayor control sobre los ingresos y egresos que en este caso tienen las personas físicas, las cuales están obligadas a reportarlos ante la autoridad competente. Pero, así como la tecnología ha traído grandes beneficios, también tienen sus contras, en el caso de la facturación, con el tiempo nació un método con el cual se buscaba el hacer pagar menos impuestos a las empresas, esto, a través de facturas donde las operaciones nunca se llevaron a cabo; la emisión de estas facturas falsas son un grave delito, por lo cual las autoridades las han calificado como EFOS. Estos métodos son catalogados como evasiones fiscales, debido a que a través de una empresa en donde no hay existencias de empleados y de materiales de trabajo, emiten facturas las cuales son adquiridas por empresas que sí tienen operaciones reales para la disminución del pago de sus impuestos. Este problema ha traído grandes afectaciones al Estado ya que es quien percibe estos impuestos, lo cuales son de ayuda para programas y obras públicas, por lo cual este tipo de delito ha traído consecuencias hacia ello. Esta problemática se ha combatido de diferentes maneras con la intervención de leyes y normas que buscan el acabar con este tipo de evasión para el bienestar de todos.

2. MÉTODO

La realización de la investigación se llevó a cabo con la aplicación de un método descriptivo, debido al enfoque que se le dio, en donde se busca el poder describir como las facturaciones fraudulentas u operaciones simuladas pueden afectar en los impuestos al estar evadiendo sus presentes obligaciones. Este método busca un conocimiento inicial de la realidad, que se produce de la observación directa del investigador y del conocimiento que se obtiene mediante la lectura o estudio de las informaciones aportadas por otros autores (Abreu, 2014). Por lo cual, con ayuda de diversos autores y fuentes, se pretende conocer más sobre los EFOS y las afectaciones que tienen al simular operaciones para evitar el cobro de los impuestos, en donde claramente faltan a las leyes ya establecidas.

3. ACERCAMIENTO A LA FACTURACIÓN ELECTRÓNICA

Las tecnologías son una de las herramientas que más ha ayudado a la sociedad a poder desarrollarse de una manera rápida y evolucionar, causando una gran revolución al implementarlas tanto en los trabajos como en la vida diaria. La tecnología hoy en día viene a ser el pilar más importante, porque conecta personas, transmite información, y reduce los tiempos (Mora, 2017). Uno de los grandes avances gracias al uso de las tecnologías fue en el tema de la facturación, que se empezó hacer de manera electrónica, lo cual es de gran ayuda, ya que como menciona Tosca *et al.* (2021), el uso de la tecnología en la facturación ha permitido dejar de utilizar papel, ya que todo puede ser almacenado de manera digital y esto nos ofrece una mejor seguridad por los diferentes mecanismos que nos permiten corroborar si la facturar está hecha de manera correcta cumple con todos los criterios establecidos por las autoridades fiscales. La implementación de la tecnología sobre el tema de la facturación por parte de las autoridades fiscales, les ha traído grandes beneficios, ya que con esto se tiene un mejor control sobre las facturas que reciben y emiten las empresas, porque cada

una de ellas se almacena directamente en sus archivos electrónicos del SAT, en donde pueden ser consultadas en cualquier momento, al igual que cancelarlas en el mismo portal. Para Millet & Navarro (2008), la factura electrónica es un documento tributario generado por medios informáticos en formato electrónico, que reemplaza al hecho en papel, pero que tiene el mismo valor legal, pero con métodos de seguridad que no están implementados en la factura en papel. Mientras Barreix *et al.* (2018), dice que es un documento que registra operaciones comerciales de una entidad en forma electrónica, cumpliendo los principios de autenticidad, integridad y legibilidad, y ante todos los actores del proceso, en los ámbitos comercial, civil, financiero y sobre todo tributario. Como se describió en las definiciones anteriores, se puede resumir que la facturación electrónica es un documento que se realiza de manera digital, el cual puede ser enviado de un lugar a otro a través de Internet, así como almacenar dentro del propio ordenador de la empresa, al igual que el SAT guarda el registro de esta en sus sistemas.

4. EMPRESAS FACTURADORAS DE OPERACIONES SIMULADAS (EFOS)

Las empresas son parte fundamental en la recaudación de los impuestos ya que están obligados al pago de este, esto se sustenta en el artículo 90 de la LISR, en la cual dice que están obligadas al pago del impuesto, las personas físicas residentes en México que obtengan ingresos en efectivo, en bienes, devengado, en crédito, en servicios en los casos que señale esta Ley, o de cualquier otro tipo. Nadie está exento del pago del impuesto y sobre todo con la implementación de la facturación electrónica, ya que las autoridades tienen un mayor control sobre las entradas y salidas que se tienen a través de este nuevo método de facturación, pero a pesar de la implementación de diversos métodos de seguridad para evitar posibles fraudes o evasiones, al parecer hay métodos con los cuales se puede hacer una disminución del pago de sus impuestos, y esto se hace a través de la compra de facturas, las cuales en realidad nunca se llevaron a cabo. A estas empresas que adquieren este tipo de facturas, el SAT las catalogó como EDOS los

cuales, al comprar estas facturas a los EFOS, que son las empresas encargadas de generar facturas apócrifas y/o ficticias de venta de productos o servicios, con el objetivo de generar gastos a otras empresas para su beneficio, evitando así el pago de contribuciones y por lo cual figuran en el entendido de evasión de impuestos (SAT, 2014 citado en Rico Martínez, 2021). El comprar facturas por parte de empresas que tienen operaciones reales, ocasiona que aumenten sus gastos operativos para poder disminuir el pago de sus impuestos, esto es catalogado como evasión fiscal, que es definida por Jiménez (2003) como la defraudación hacia la administración tributaria mediante la ocultación o la simulación de cuentas de ingresos o gastos con el fin de pagar menos impuestos. El cometer estos actos ilícitos son duramente castigados por las autoridades correspondientes, las cuales aplican las leyes y normas que rigen tanto a personas físicas o morales con el pago de sus impuestos, ya que estos se hacen obligatorios y su base es el artículo 31 fracción IV de la Constitución mexicana, el cual dice que es obligación de todo mexicano el contribuir para los gastos públicos, así de la Federación, como de los Estados, de la manera proporcional y equitativa que dispongan las leyes. Por ello es que las autoridades buscan la manera de evitar este tipo de evasiones, ya que se ven afectados significativamente a la hora de la recaudación. Con el paso del tiempo este método para la reducción del pago de impuestos ha ido creciendo, se han creado empresas que son dedicadas exclusivamente a la emisión de facturas apócrifas, estas empresas llevan poco tiempo de operación y no tienen el materiales ni el personal para laborar en ellas, por eso se les considera como un EFO, estas empresas que brindan este tipo de servicios por lo regular tienen existencia entre 1 o 2 años ya que al terminar este tiempo deciden cambiar de nombre o cerrarla y abrir una nueva, con esto las autoridades se les dificulta el poder dar con los responsables y acabar con este tipo de evasión. Los EFOS se benefician gratamente por la venta de la factura ya que ganan cierta comisión por cada factura vendida. Una factura apócrifa es, en primera instancia, un documento falso, es decir, una factura en la que de manera intencional se ha puesto información incorrecta (Barajas *et al.*, 2011). El SAT no muestra la forma de operar de las EFOS junto con las EDOS a través de la siguiente imagen:

Figura 1. Método de operación de las EFOS y EDOS



Fuente: SAT. Operaciones simuladas ("Factureros").

En la imagen se describe el proceso realizado por las EFOS y EDOS para la realización de la evasión fiscal, esta es descrita por López *et al.* (2019). En donde dice que la evasión fiscal por su naturaleza es muy difícil de medir. Surge de prácticas fraudulentas como llevar una doble contabilidad, cobrar salarios en efectivo sin registros ni recibos, no reportar ingresos en efectivo o en especie, y llevar a cabo enajenaciones con documentos al portador o en efectivo sin otorgar facturas, o utilizarlas con operaciones inexistentes a través de la venta y adquisición de las facturas, por lo cual se puede ver que es una manera fácil de cometer este delito y que en algunos casos las autoridades no son capaces de detectarlos. Algo que cabe destacar sobre las empresas dedicadas a la venta de facturas es que en su mayoría ninguna se encuentran en el domicilio fiscal con el cual están dados de alta, así como la presentación de montos muy altos en su facturación y muy pocos gastos causando así una discrepancia fiscal. Los EFOS son realmente un problema para el pago de los impuestos ya que muchos recurren a ellos por los altos impuestos que tienen que pagar al estado.

5. ¿EN QUÉ AFECTAN LOS EFOS A LOS IMPUESTOS?

Los impuestos han existido por mucho tiempo, la historia menciona que estos eran obligaciones que imponían los gobernantes a su población para poder

mantener su gobierno. Cabe destacar que el método de recaudación de impuestos en aquellos tiempos era muy diferente al de hoy en día, ya que en él se utilizaba la violencia para poder adquirirlo. Con la evolución y desarrollo de las sociedades, eso se ha acabado y ahora el cobro de estos se hace de una manera más sistematizada, basada en leyes que protegen a todos los contribuyentes de manera equitativa y proporcional. Para Hernández (2020). las contribuciones se refieren bien a los ingresos económicos que recibe el Estado por parte de los ciudadanos, legalmente regulados y que son de carácter obligatorio, con el fin de que este ente pueda desempeñar la administración pública de forma correcta y en beneficio del país. El contar con este tipo de ingresos para el Estado ayuda al desarrollo de este para que la sociedad pueda tener educación, salud, transporte, así como seguridad, por ello es importante la implementación de los impuestos para el desarrollo y crecimiento de la sociedad. El artículo 108 del código fiscal de la federación, menciona que será un delito fiscal quien haga defraudación fiscal que, a través de engaños o aprovechamiento de errores, omita total o parcialmente el pago de alguna contribución u obtenga un beneficio indebido con perjuicio del fisco federal. Esto es lo que ocurre con la creación de los llamados EFOS, ya que su finalidad es evitar el pago de impuestos vendiendo facturas a empresas para disminuir los que se han generado en todo el año fiscal, para que en su declaración anual tenga que pagar menos de lo que debería. Pérez (2020). Nos describe que la

operación no es real en el intercambio de bienes o servicios, su objetivo es fingir una operación de compra-venta que ampare la emisión o recepción de un CFDI con la finalidad no de obtener beneficios de dicha simulación, sino de engañar a las autoridades fiscales al utilizar estos comprobantes fiscales como material de deducción en sus impuestos. Al hacer estos, claramente está cometiendo un delito en el tema fiscal por lo cual puede ser castigado duramente por las autoridades correspondientes, la utilización de este método es muy común ya que las empresas siempre buscan el pagar lo menos posible de impuestos debido a que en algunas son grandes cantidades las que genera. Los EFOS afectan significativamente, ya que los impuestos recaudados son utilizados para el bienestar de la sociedad en el gasto público, ya sea en términos de educación, salud y bienestar de las personas, por lo cual el Estado le da prioridad por lo que esto representa, las consecuencias que puede traer la falta de declaración de sus impuestos pueden ser desde multas, recargos hasta el bloqueo de cuentas y embargo de estas. El realizar este método igual se le conoce como evasión fiscal, la cual según Mejía (2001) es el no pago de una contribución; no hacer el pago de una contribución es equivalente a eludir el deber de cubrirla, es una violación a la ley en donde se obliga el pago del impuesto. Por ello las autoridades buscan el combatir este tipo de delitos aplicando diferentes métodos con los cuales pueden detectar cuando las empresas puedan ser EFOS.

6. CONCLUSIONES

Las empresas son parte fundamental para el crecimiento de las sociedades, sobre todo por la gran importancia que tienen para el gobierno en la recaudación de los impuestos, ya que, gracias a ellas y a sus pagos, se puede invertir en salud, en educación, pero sobre todo en un mejor desarrollo para la sociedad, por ello las contribuciones son de suma importancia para que se pueda seguir creciendo. Los impuestos son tributos que se les hace al Estado para que este invierta en el gasto público, por lo cual se hace una presión un tanto significativa al momento del cobro de estos hacia el contribuyente, ya que

la sociedad depende mucho de estos. El pago del impuesto ha sido un apoyo para las personas, pero las empresas se han visto afectadas por el, debido a los grandes pagos que tienen que realizar y sobre todo ahora que las autoridades fiscales, a través de las herramientas tecnológicas, pueden vigilar los movimientos de ingresos y egresos de los contribuyentes. Al sentirse presionadas las empresas por pagar tantos impuestos y el estar vigiladas sin poder hacer algo para evitar pagar tanto dinero, optan por la vía fácil o mejor dicho una vía ilegal, pero con la cual el pago de estos es mucho menor, esto se hace a través de operaciones fantasma, como se mencionó en la investigación estas empresas que realizan este tipo de operación se les conoce como EFOS, que venden facturas de las cuales nunca se ha hecho alguna operación, pero que al contribuyente al que se le realizó le servirá para aumentar sus gastos operativos y disminuir sus impuestos. En conclusión, se pudo describir el impacto y afectaciones de los EFOS ante el cobro de los impuestos, en donde a través de la evasión en tema fiscal se busca el resarcir las grandes cantidades de dinero al pagar de manera legal. Los EFOS seguirán existiendo por mucho tiempo ya que es algo muy redituable, tanto para los que crean estos tipos de empresas como para los que contratan este tipo de servicio fraudulento, por ello las autoridades fiscales deben de implementar mejores herramientas y mayor seguridad para evitar este tipo de inconvenientes.

REFERENCIAS

- Abreu, J. L. (2014). El método de la investigación. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 9(3), 195-204. [http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9\(3\)195-204.pdf](http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9(3)195-204.pdf)
- Barajas, S., Campos, R., Sobarzo, H., & Zamudio, A. (2011). *Evasión fiscal derivada de los distintos esquemas de facturación*. México: El Colegio de México. http://omawww.sat.gob.mx/cifras_sat/Documents/2010_eva_fis_der_dis_esque_fac.pdf
- Barreix, A. D., Zambrano, R. (2018). *Factura electrónica en América Latina* (Vol. 595). Inter-American Development Bank. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=DOmaDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=facturaci%C3%B3n+electr%C3%B3nica+en+m%C3%A9xico&ots=pXpqT19HdY&sig=8aQyyD6wKcCV1vYA2QesOonDZbM>

- Hernández Aldana, E. (2020). *Análisis y trascendencia jurídica por la emisión y la compra de facturas deducibles; EFOS (empresas facturadoras de operaciones simuladas) y EDOs (empresas que deducen operaciones simuladas) en México durante el periodo de tiempo de 2014 a 2019*. (Tesis de grado). Universidad Autónoma del Estado de México. <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/110175>
- Jiménez Almaraz, M. I. (2003). Causas que provocan la evasión fiscal en las empresas mexicanas. *Revista del Centro de Investigación de la Universidad La Salle*, 5(20), 77-90. <https://repositorio.lasalle.mx/handle/lasalle/999>
- López, L. M., Zárate, C. V., & García, D. L. S. (2019). Alcance de las operaciones simuladas en México como un nuevo esquema para la evasión fiscal: un nuevo reto para el Estado. *Horizontes de la Contaduría en las Ciencias Sociales*, 11. <https://revistahorizontes.uv.mx/index.php/horizont/article/view/9>
- Mejía, G. R. (2001). Evasión fiscal. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, 34(100), 285-309. <https://www.redalyc.org/pdf/427/42710008.pdf>
- Millet, D., & Navarro, A. (2008). Facturación electrónica: la búsqueda de la eficiencia y productividad. *Temas Contables y Empresariales*, 197, 88-95. <http://jggomez.eu/z%20Privado/b%20usuarios/n-revista/caja/2pd/2008/197B.pdf>
- Mora, Y. T. (2017). *Los sistemas de información contable y su relación con las herramientas tecnológicas*. <http://hdl.handle.net/20.500.12010/2448>.
- Pérez, B. L. C. (2020). Mercado de facturas apócrifas en México: un análisis teórico de las operaciones simuladas como medio de evasión fiscal. *El Semestre de las Especializaciones*. 1(2). 305-357. <https://www.depfe.unam.mx/especializaciones/revista/1-2-2020/>
- Rico Martínez, N. F. (2021). Operaciones simuladas: EFOS y EDOS (Artículo 69-B del Código Fiscal de la Federación). *Vinculatégica*, 7(2). <https://doi.org/10.29105/vtga7.2-24>
- Tosca Magaña, S., Mapén Franco, F. D. J., & Martínez Prats, G. (2021). Facturación electrónica como herramienta para aumentar la productividad de la empresa. *Revista Investigación y Negocios*, 14(23), 6-15. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2521-27372021000100006&script=sci_arttext

IMPACTO DE LA EVASIÓN FISCAL A TRAVÉS DE LAS EMPRESAS QUE DEDUCEN OPERACIONES SIMULADAS EN MÉXICO

IMPACT OF TAX EVASION THROUGH COMPANIES THAT DEDUCT SIMULATED OPERATIONS IN MÉXICO

¹Marcela Hernández Martínez, ²Germán Martínez Prats,
³Francisca Silva Hernández

^{1,2,3}Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México

Recibido: 15/12/2021 Aprobado: 10/02/2022

RESUMEN

La evasión en el tema fiscal ha sido un tema muy delicado que ha existido en los últimos años, debido a que implica el no pagar los impuestos a los cuales se está obligado, ya sea la persona o la empresa, por lo cual las contribuciones se han visto afectadas al presentar pérdidas monetarias por este tipo de delito. Uno de los métodos más utilizados en los últimos años, a raíz de la creación de la facturación electrónica, ha sido la compra de facturas donde se simula una operación inexistente con la finalidad de aumentar los gastos de la empresa, lo que ocasiona una reducción en el pago de sus impuestos. El presente artículo describirá como estas empresas afectan en las contribuciones, pero sobre todo como la evasión fiscal ha podido seguir llevándose a cabo con los diferentes esquemas de seguridad que ha implementado la autoridad fiscal para poder evitarlos.

Palabras clave: contribuciones, empresas, evasión, impuestos.

ABSTRACT

Tax evasion has been a very delicate issue that has existed in recent years because it involves not paying the taxes to which either the person or the company is obliged, so contributions have been affected by presenting monetary losses for this type of crime. One of the most used methods in recent years because of the creation of electronic invoicing has been the purchase of invoices where a non-existent operation is simulated to increase the expenses of the company which causes a reduction in the payment of their taxes. This article will describe how these companies affect contributions, but above all how tax evasion has been able to continue to be carried out with the different security schemes that the tax authority has implemented to avoid them.

Key words: contributions, companies, evasion, taxes.

Citación: Hernández Martínez, M. ., Martínez Prats, G. ., & Silva Hernández, F. . (2022). Impacto De La Evasión Fiscal A Través De Las Empresas Que Deducen Operaciones Simuladas En México. *Publicaciones E Investigación*, 16(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.5644>

¹ <https://orcid.org/0000-0001-5375-0284> / M-H-M-23@hotmail.com

² <https://orcid.org/0000-0001-6371-448X> / germanmtzprats@hotmail.com

³ <https://orcid.org/0000-0003-3533-0002> / fany987@hotmail.com

<https://doi.10.22490/25394088.5644>

1. INTRODUCCIÓN

Los impuestos son lo más importante para todo Estado debido a que con las personas que están obligadas a darlos contribuyen para que esos recursos sean utilizados en el gasto público, el cual se dedica a cubrir las necesidades que tiene la sociedad, como puede ser salud, educación, seguridad, entre muchos otros, por ello las contribuciones son de suma importancia para que el Estado pueda desarrollarse y seguir creciendo, cabe resaltar que todas las personas deberían estar obligadas a pagar impuestos, pero no es así ya que hay leyes en donde se ha estipulado quienes son las personas obligadas para realizar el pago de estos. El impuesto es algo que siempre ha existido, pero el tiempo ha ido cambiando la forma en que este se recauda para brindarle un mejor servicio a la sociedad. El pagar los impuestos ha sido uno de los mayores retos que presentan las empresas o personas obligadas a hacerlos, esto se debe a que en ocasiones los montos a pagar son elevados, por ello, algunos optan por utilizar métodos para la reducción del pago de impuestos o en peores casos para no pagar nada. Esta práctica entra en el rubro de evasión fiscal ya que al no realizar la contribución correspondiente se está evadiendo la responsabilidad que se tiene al pagar sus respectivos impuestos al gobierno. La evasión fiscal ha sido un gran reto para las autoridades fiscales ya que se han perdido millones de pesos a causa de esta práctica fraudulenta que es un tipo de delito castigado con la cárcel. Uno de los métodos que se utiliza para aplicarla es la compra de facturas, ya que al tener mayor gastos operativos estos hacen que disminuyan los impuestos a pagar ante el fisco, las empresas o personas que aplican este tipo de método son reales en cambio las que les generan estas facturas, no operan en ningún lado, estas son los conocidos EFOS mientras a los que nos referiremos en el presente artículo son los EDOS los cuales, como se mencionó anteriormente, son empresas con operaciones reales pero que adquieren facturas para poder disminuir el pago de sus impuestos. En este artículo se tendrá un acercamiento sobre el impacto que ha tenido la evasión fiscal respecto a los EDOS y como estos han afectado en la recaudación de los impuestos.

2. MÉTODO

Se aplicará un método descriptivo en donde se abordará el tema de la evasión fiscal, la cual trae grandes consecuencias en la recaudación de impuestos, de igual forma se abordará el tema de las empresas que generan operaciones falsas para pagar menos impuestos, lo cual es considerado como evasión fiscal que es la falta del pago obligatorio de los impuestos al que está sometido según la ley. Para Abreu (2014). Este método busca un conocimiento inicial de la realidad que se produce de la observación directa del investigador y del conocimiento que se obtiene mediante la lectura o estudio de las informaciones aportadas por otros autores. Esta metodología ayuda al desarrollo de la investigación con ayuda de diversos autores que se han citado para un mayor entendimiento del tema que se está describiendo.

3. CONSECUENCIAS DE LA EVASIÓN FISCAL

Antes de conocer cuáles son las consecuencias que puede tener el realizar esta práctica en la que se comete un delito, se debe tener un contexto sobre lo que es la evasión y ver como esta en el tema fiscal tiene un gran impacto tanto para el Estado, así como de las contribuciones que deberían realizarse. La evasión, según el diccionario de Cambridge, es el acto de evitar intencionalmente hacer algo que usted tiene el deber o la responsabilidad de hacer, lo cual en el ámbito de los impuestos el SAT lo establece como evasión fiscal, la cual describe que: es toda acción u omisión parcial o total, tendiente a eludir, reducir o retardar el cumplimiento de la obligación tributaria. En tanto para Ávila (2018), implica una distorsión del sistema tributario, fracturando la equidad vertical y horizontal de los impuestos. La importancia de la carga fiscal y su influencia en los costos de producción y comercialización y de la prestación de servicios. Conforme a lo establecido en el artículo 1 del CFF, las personas físicas y las morales, están obligadas a contribuir para los gastos públicos conforme a las leyes fiscales respectivas. Por tal razón es castigado el no cumplir con el pago correspondiente de sus impuestos mientras que otros

si lo hacen. Respecto a esto, Hernández (2014). opina que se vuelve injusta por el hecho de que sólo una parte de la población paga por la provisión de los servicios públicos que todos disfrutan. Para León (2015), la evasión fiscal, es la conducta ilícita por el ocultamiento de todo o parte del hecho imponible, que realiza el sujeto pasivo, para evitar el pago de la deuda tributaria, estando obligado por la ley. El tema de la evasión en el aspecto tributario ha sido muy complejo debido a los diversos métodos que se utilizan para realizar este acto ilícito, el cual causa grandes daños en las recaudaciones hechas por el gobierno, generando millones de pérdidas en el cobro del impuesto. El tema de las contribuciones ha sido un tema en donde siempre se ha especulado si se paga proporcionalmente o si los gobiernos cada vez los aumentan más para así poder tener ellos mayores ingresos a través de él, por esto la empresa al notar los altos pagos que tienen que realizar por pagos de impuestos optan por comprar facturas para así generar más gastos operativos y así disminuir considerablemente el pago que se tiene que hacer ante el Estado. Hernández & Francisco (2013), mencionan que la evasión fiscal es la disminución de un monto de tributo producido dentro de un país por parte de quienes estando obligados a abonarlo y no lo hacen, y en cambio sí obtienen beneficios mediante comportamientos fraudulentos. Como ya se ha mencionado, la evasión en el tema fiscal es el escape que se tiene a la obligación de contribuir al Estado conforme lo marca la ley lo cual se convierte en un delito y debe ser juzgado por las autoridades competentes. Como consecuencias de este método evasivo el Estado ha perdido millones de pesos en recaudaciones.

4. ¿POR QUÉ DEDUCEN OPERACIONES SIMULADAS?

La administración tributaria regula el buen funcionamiento que deben tener las empresas ante la sociedad en sus contribuciones debido a la obligación que estas tienen para pagar sus respectivos impuestos al Estado. De Castilla & de León (2001) mencionan que la aplicación de los impuestos nacionales produce una riqueza que es trasladada al Estado para ser empleada

en la ejecución de obras y servicios básicos que requieren los sectores sociales más necesitados del país. Por ello es que los gobiernos hacen hincapié en que se deben pagar los impuestos ya que estos recursos son los utilizados para la sociedad. Conforme han pasado los años, las empresas han descubierto métodos para evitar el pago de las contribuciones, esto ha implicado un gran reto para las autoridades debido a los diversos métodos de evasiones que se han ido desarrollando. Uno de los métodos más comunes son la compra de facturas, desde que se dio inicio a la era digital y con ella la implementación de la facturación electrónica, las facturas han evolucionado significativamente, trayendo grandes beneficios para las empresas, por la facilidad en que estas se realizan. Pero en cambio para las autoridades fiscales les ha traído problemas ya que a través de estos medios electrónicos nació la manera de vender y comprar facturas, para que las empresas puedan pagar menos impuestos, incrementando sus gastos de operación lo cual conlleva a una reducción del cálculo de impuestos que se debe pagar ante el fisco, el SAT catalogó a este tipo de empresas o personas como EFOS los cuales son los que venden las facturas y que no tienen una empresa operativa, ni domicilio fiscal. En cambios las empresas que compran este tipo de facturas son catalogadas como EDOS, descrito por López *et al.* (2020), como el adquiriente del comprobante fiscal, que reciben directa o a través de terceras personas la devolución de la erogación inicialmente facturada, menos el monto de las comisiones cobradas por el que emite el comprobante. Desde el momento en que se adquiere una factura de esta índole se está cometiendo un delito por evitar pagar una obligación establecida en nuestra ley. Esto se hace para el incremento de sus gastos operativos y obtener una deducción del pago de impuestos debido a que sus facturas contienen mayores gastos (Pedrero, 2019). Una vez incrementado el gasto operativo se reducen significativamente en el cálculo de sus impuestos el pago que se debe realizar en ese rubro.

4.1 ¿Que son las empresas que deducen de operaciones simuladas “EDOS”?

Las empresas han existido a lo largo de los años con diferentes giros de trabajos, pero no todas las empresas constituidas son para obrar de manera legal, algunas

fueron creadas para poder ayudar a otras como el claro ejemplos de los EFOS y EDOS, lo cual significa que una de este tipo de empresas es la que realiza las facturas mientras que la otra es la que las recibe y las aplica ante las autoridades fiscales para su correspondiente deducción de impuestos.

Domínguez (2019) describe que el SAT considera que la principal causa de la caída de la recaudación se debe a las operaciones simuladas por los EDOS como son:

- Incrementar indebidamente las deducciones.
- Solicitar devoluciones de IVA por dichas operaciones.
- Facturar mercancías que no pagaron impuestos por su importación.
- Lavado de dinero.

Mientras que López *et al.* (2020). lo define como el adquirente del comprobante fiscal, generalmente reciben directa o a través de terceras personas la devolución de la erogación inicialmente facturada, menos el monto de las comisiones cobradas por el traficante de comprobantes fiscal. Desde el punto de vista de estos dos autores se puede decir que los EDOS en su mayoría son empresas con operaciones reales, las cuales buscan que el pago de sus impuestos sea menor al que les fue calculado, por tal motivo buscan la manera de incrementar sus gastos de operación para poder reducir el pago que se hace ante las autoridades fiscales. El tratar de disminuir el pago de los impuestos implica una clara evasión a la obligación que se tiene como persona a contribuir al gasto público.

CONCLUSIÓN

Los impuestos son parte importante para que el Estado pueda desarrollarse y seguir creciendo, pero sobre todo para poder ayudar al gasto público, que es un beneficio para la sociedad, para lo cual existen personas y empresas que están obligadas al pago de ellos que son regidas por un código y por una ley, la cual sustentan las bases de las contribuciones de maneras justas y equitativas. Así como los impuestos ayudan a poder tener un crecimiento económico, existen métodos para

reducir el pago de estos, los cuales son conocidos como evasiones fiscales los cuales huyen de la obligación establecida por la ley, por lo cual las autoridades competentes castigan severamente este tipo de delitos. Con el pasar de los años el tema de la evasión fiscal ha ido evolucionando y desarrollando diversas discusiones para tratar de combatirlo, es decir, hacer que todos paguen. En la investigación se abordó el tema de las facturas que simulan operaciones para poder disminuir el pago de los impuestos, estas son denominadas EDOS, las cuales en su mayor son empresas o personas que tienen operaciones reales, pero adquieren facturas para poder disminuir el pago ocasionado por los impuestos. La creación de este método de evasión ha causado grandes estragos para las autoridades debido a que constantemente se están adquiriendo estas facturas apócrifas a pesar de los diversos métodos de seguridad aplicados para evitar este tipo de delitos. en conclusión, las empresas que deducen operaciones simuladas están cometiendo un grave delito ya que huyen de las obligaciones establecidas por la ley. Los EDOS siempre existirán, por el gran beneficio que le otorga a pesar de ser un delito muchas optan por implementarlo para disminuir los impuestos establecidos por el SAT.

REFERENCIAS

- Abreu, J. L. (2014). El método de la investigación. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 9(3), 195-204. [http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9\(3\)195-204.pdf](http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9(3)195-204.pdf)
- Ávila Valenzuela, M. G. (2018). Consecuencias de la evasión fiscal. *Revista de Investigación Académica Sin Frontera: División de Ciencias Económicas y Sociales*, 12. <https://doi.org/10.46589/rdiasf.v0i12.52>
- de Castilla, F. J. R. & de León, P. (2001). Las clasificaciones de los tributos e impuestos. *Derecho & Sociedad*, 17, 100-104.
- Domínguez Díaz, M. N. (2019). Empresas que factura operaciones simuladas y empresas que deducen operaciones simuladas y sus repercusiones ante terceros. (Tesis de grado). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/handle/DGB_UMICH/6169
- Hernández, D. F. C., & Francisco, D. (2013). *Evasión fiscal: un problema a resolver*. Editorial vLex. <https://www.eumed.net/libros-gratis/2005/dfch-eva/115.pdf>
- Hernández, R. G. (2014). La evasión de impuestos en México. <https://www.uv.mx/iiesca/files/2013/01/evasion2007-1.pdf>

- León, M. O. (2015). Elusión o evasión fiscal. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12. <https://11-11.ride.org.mx/index.php/RIDSESECUNDARIO/article/download/803/784>
- López Macías, K. C., Valle Escobedo, R. M., Valle Escobedo, H. D. & Torres Flores, R. (2020). Guía para evitar ser considerados como Empresas Facturadoras de Operaciones Simuladas (EFOS) y Empresas que Deducen Operaciones Simuladas (EDOS). *Educatconciencia*, 22(23), 5–24. <http://tecnocientifica.com.mx/educateconciencia/index.php/revistaeducate/article/view/49>
- Pedrero, H. J. M. (2019). Participación de empresas de operaciones simuladas. *Ecos Sociales*, 7(21). <http://revistas.ujat.mx/index.php/ecosoc/article/view/3509>

USO DE LOS MECANISMOS DE SOLUCIÓN DE CONFLICTOS EN EL ÁMBITO MEDIO AMBIENTAL

USE OF ALTERNATIVE DISPUTE RESOLUTION ON ENVIRONMENTAL AREA



José Raúl Reyes Santiago

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Recibido: 15/12/2021 Aprobado: 10/02/2022

RESUMEN

En este artículo se analiza la situación que enfrenta México, derivado de los conflictos medio ambientales, los cuales, según investigaciones y registros del Gobierno federal, han ido en aumento y hoy suman entre 500 y 800, la mayoría latentes o en proceso de escalamiento. Se plantea la necesidad que ante este fenómeno se haga un mayor uso de los mecanismos de solución de controversias ya reconocidos como derechos humanos por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, como vía pacífica y no jurisdiccional para el acceso a la justicia y se realicen los ajustes pertinentes para que los acuerdos logrados tengan efectos vinculantes.

Se presenta de forma particular la problemática que se enfrenta en el estado de Tabasco, ubicado en la región sureste del país, duramente golpeado por la explotación de hidrocarburos, la ganadería extensiva y la deforestación, cuyos efectos medio ambientales han generado los últimos años conflictos que no encuentran la solución debida, por factores culturales, sociales, políticos y administrativos, en detrimento del bienestar de las personas afectadas.

Palabras clave: medio ambiente, legislación, gobierno, mecanismos de solución de controversias.

ABSTRACT

This article analyzes the situation facing Mexico, as a result of environmental conflicts, which according to research and records of the federal government have been increasing and today total between 500 and 800, most of them latent or in the process of escalation. It is necessary that, in the face of this phenomenon, greater use be made of the Alternative Dispute Resolution already recognized as a human right by the Political Constitution of the United Mexican States, as a peaceful and extrajudicial means of access to justice, and that the pertinent adjustments be made so that the agreements reached have binding effects.

Citación: Reyes Santiago, J. R. . (2022). Uso De Los Mecanismos De Solución De Conflictos En El Ámbito Medio Ambiental . Publicaciones E Investigación, 16(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.5645>

<https://orcid.org/0000-0003-4284-5143> / josereyessantiago@gmail.com

<https://doi.10.22490/25394088.5645>

The problem faced in the state of Tabasco, located in the southeast region of the country, hard hit by the exploitation of hydrocarbons, extensive cattle ranching and deforestation, whose environmental effects have generated conflicts in recent years that do not find the proper solution, due to cultural, social, political, and administrative factors, is presented in a particular way to the detriment of the well-being of the people concerned.

Key words: Environment, legislation, conflicts, government, Alternative Dispute Resolution.



1. INTRODUCCIÓN

Para cumplir con los propósitos de este trabajo, en principio se analiza la problemática de los conflictos relacionados con el medio ambiente, se revisan de forma sucinta los antecedentes y los factores que los motivan; después, se explora el marco jurídico, haciendo énfasis en el uso de los mecanismos de solución de controversias, los cuales, están llamados a ser, como en otros ámbitos, una vía distinta a la administrativa y jurisdiccional para gestionar los conflictos, fomentar una cultura de paz y garantizar el acceso efectivo a la justicia.

Enseguida, se particulariza sobre algunos aspectos de la problemática existente en el estado de Tabasco y los presupuestos que están contenidos en la legislación, no solo para vigilar el cumplimiento de las normas ambientales, sino para poder iniciar un proceso litigioso encaminado a resolver una controversia. Esta entidad caracterizada por sus amplios recursos naturales se ha visto expuesta las últimas décadas a una degradación de su suelo, aire y recursos hídricos, con lo cual se han desencadenado situaciones conflictivas que lejos de haberse resuelto, permanecen latentes, a falta de cauces que propicien el acuerdo entre las partes.

Ante este escenario, se describirá la importancia de utilizar los mecanismos alternativos de conflictos para atender los problemas medio ambientales en la entidad y el camino que se debe seguir para lograr este propósito, habida cuenta que a la fecha no están previstos en la legislación secundaria, a diferencia de lo que sucede con otros estados de la república. En el pasado, inclusive, existieron organismos estatales que recurrieron a la negociación y conciliación para destrabar conflictos

y permitir el desarrollo de los grandes proyectos de la industria petrolera, pero tras su desaparición ya no se crearon nuevas que suplieran sus funciones.

2. ANTECEDENTES DE LOS CONFLICTOS MEDIO AMBIENTALES EN MÉXICO

El conflicto, reconocido como parte intrínseca del ser humano está presente en todos los ámbitos de la vida en sociedad; donde haya personas con necesidades, intereses y posiciones distintas surgirán generalmente controversias. Los conflictos ambientales, de acuerdo con Mondéjar (2015), derivan de una contraposición de intereses entre dos o más partes, como resultado de alguna actividad, acción o proyecto que incida en las condiciones del medio ambiente y que puede tener repercusiones más allá de una comunidad, una ciudad, un estado y un país.

Otros autores, como Rodríguez & Barbosa (2019) mencionan el ingrediente calidad de vida como principal efectivo negativo y detonante del conflicto que producen las afectaciones a los ecosistemas o al equilibrio ecológico por actividades realizadas por particulares o por el mismo gobierno. Estos daños, incluso pueden ser de tipo cuantitativo o cualitativo, según la perspectiva de los actores involucrados (García *et al.*, 2019).

A nivel global este tipo de conflictos ha ido en aumento como resultado de la explotación de los recursos naturales, que se deriva de la expansión de empresas transnacionales y las políticas de desarrollo aplicadas

por los gobiernos, que no atienden los principios de sustentabilidad y el respeto al derecho humano a un ambiente sano por parte de las poblaciones.

En el caso de México, según Espinosa (2015), el fenómeno se ha gestado como resultado de la aplicación de políticas neoliberales y destaca cómo en las últimas décadas el gobierno se ha convertido en generador o protagonista de esos conflictos, lo que distorsiona su actuar como instancia legítima y constitucional, ante la que los ciudadanos tendrían que recurrir para reclamar la afectación a sus derechos. Para Gerritsen & Álvarez (2017) las consecuencias de la aplicación del modelo neoliberal han sido el “deterioro ambiental, el despojo de bienes públicos y la pérdida de soberanía alimentaria”.

En el país contar con un medio ambiente sano representa un derecho constitucional y supone garantías para su cumplimiento, además que se cuenta con una amplia normatividad para asegurar que las actividades humanas se realicen sin poner en riesgo los recursos naturales y se garantice la protección de los ecosistemas. El problema es que, a pesar de ese marco legal, las instituciones por el excesivo burocratismo existente y otros factores como la ineficiencia, deshonestidad y la corrupción de los servidores públicos, no alcanzan a cumplir con sus funciones y facultades, provocando que los conflictos se agraven y lo que es peor, ocasionen daños medio ambientales irreversibles en detrimento del derecho de las personas.

Diagnósticos gubernamentales señalan que partir de la segunda mitad del siglo XX, se generó en México una pérdida sustancial del capital natural, como consecuencia de la devastación de zonas boscosas y selváticas, la inundación de amplias superficies para la construcción de presas y represas, el desvío de ríos y desaparición de cuerpos de agua para favorecer ambiciosos proyectos de desarrollo.

El informe de la situación del medio ambiente en México 2015, publicado por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Sernamnat) señala que hubo avances significativos en materia de desarrollo

y crecimiento económico, pero a costa del daño a los ecosistemas naturales. Esa tendencia del desarrollo y crecimiento económico a costa del deterioro ambiental, con todo y el surgimiento de normas, leyes, instituciones y la firma de tratados internacionales, se ha mantenido en el presente siglo y hoy se habla de cambios significativos en la biosfera, la alteración de los ciclos biogeoquímicos, la acidificación de los océanos; la pérdida de ecosistemas naturales, el deterioro de la capa de ozono, el cambio climático y el calentamiento global como resultado de esa errónea gestión (Sernamnat, 2015).

Todos estos fenómenos, de la mano con la aplicación de medidas gubernamentales autoritarias, irresponsables, sin visión de largo plazo y respeto al estado de derecho, han traído consigo no pocos conflictos sociales en nuestro país, motivados, en principio, por la disputa de la tierra y el reclamo de un ambiente sano, pero también por la ausencia de legalidad en la toma de decisiones y la ejecución de los proyectos.

Entre los conflictos ambientales más sonados en México se encuentran el que libraron el Gobierno federal y la comunidad Lacandona en el estado de Chiapas, ante la iniciativa de protección de un Área Natural Protegida, que implicaba el despojo de tierras. Otro fue el relacionado con la construcción de la presa El Zapotillo, que generó la resistencia de la comunidad de Temacapulín y afectaciones a distintas poblaciones del estado de Jalisco. En el mismo estado de Jalisco, en Talpa de Allende, la decisión de declarar pueblo mágico a una ciudad y establecer un área natural protegida significó alteraciones al suelo, la calidad del aire y el empobrecimiento de la población, lo que suscitó un enfrentamiento entre los habitantes y las autoridades.

Y así, se pueden citar múltiples ejemplos que pasan por el desarrollo de la industria, la expropiación de tierras, la contaminación de ríos, lagunas y arroyos; del suelo a través de la basura y desechos tóxicos, y del aire mediante la emisión de contaminantes. Hoy se habla de una crisis ambiental en México, que sigue detonando conflictos de forma creciente. En septiembre de 2019, el entonces secretario de Medio Ambiente,

Víctor Manuel Toledo, reportó que se tenía un registro de 560, de los cuales 173 tenían relación con la industria minera, 86 con los recursos hídricos y el resto con la industria energética y la extracción de hidrocarburos (Vergara, 2019).

Ese mismo año, sin embargo, una investigación independiente desarrollada por académicas de la Montfort University, a partir de un monitoreo de medios de comunicación, permitió identificar un total de 800 conflictos socioambientales a consecuencia del desarrollo de proyectos mineros y energéticos (Zaremborg & Guareneros, 2019).

Bajo esa tesitura, no debe extrañar que antiguos reclamos por las omisiones o irresponsabilidades de instituciones y empresas que afectan la calidad de vida de las personas hayan vuelto a resurgir o en su caso situaciones nuevas por los megaproyectos que impulsa la actual administración federal, lo cual obliga a las instituciones del país a actuar con mayor eficiencia, no solo para dar cauce a los conflictos y procurar llegar a acuerdos, sino para evitar que estas situaciones frenen los objetivos del gobierno. Conviene, pues, como se mencionará a continuación que, a como está establecido en la Constitución, las leyes en materia ambiental hagan empleo de los mecanismos alternativos para la solución de las controversias en este ámbito.

3. MARCO JURÍDICO EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE Y SU RELACIÓN CON LOS MECANISMOS ALTERNATIVOS DE SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS

Este apartado tiene que partir de lo que plasma la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 17, reformado en junio de 2008: “Las leyes preverán mecanismos alternativos de solución de controversias. En la materia penal regularán su aplicación, asegurarán la reparación del daño y establecerán los casos en los que se requerirá supervisión judicial”.

Esta modificación constitucional, concedió el derecho a los mexicanos de buscar mediante vías no jurisdiccionales la posibilidad de encontrar arreglo a sus diferencias, de ahí que se hayan dado a la negociación, la conciliación, el arbitraje y a las juntas restaurativas el carácter legal para ser los medios de solución pacífica de las controversias, incluso más allá de la intervención de una autoridad.

A partir de la enmienda a la ley fundamental del país, se han incorporado cambios sustantivos en diversos ordenamientos legales y desde luego se han creado las leyes reglamentarias para garantizar el acceso de los gobernados a la justicia alternativa, mediante el uso de los mecanismos de solución de controversias.

En junio de 2013, se publicó la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, que derogó la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Con esta legislación, los particulares que ocasionan daño al medio ambiente se obligan a indemnizar a los afectados; se reconoce el derecho subjetivo individual o colectivo para exigir la responsabilidad ambiental y se precisa que el daño ambiental es distinto al daño patrimonial; ambos pueden ser clamados por los habitantes de un lugar que resulte afectado.

Se trata de una ley que incorpora procedimientos de sanción para quienes incurren en responsabilidad penal ambiental, pero en síntesis de lo que se trata es de concretar la reparación de daño al ambiente y a los particulares afectados, sin que ello los exima de otro de tipo de consecuencias. Desde luego, para este trabajo, es de especial relevancia citar que la ley contiene en su título segundo todo un capítulo relacionado con los mecanismos alternativos de solución de controversias, que se reconocen como “vías colaborativas”, mismas que los ciudadanos pueden reclamar para resolver asuntos de índole jurídico y social.

Se presentan como opciones la mediación y la conciliación, pero la ley dice que pueden ser otros, siempre y cuando sean “adecuados para la solución pacífica de la controversia”. Los casos que se podrán dirimir a través de ellos, con base en el artículo 48 son aquellas que se susciten entre personas e instituciones por:

- Hechos relativos al daño ocasionado al ambiente.
- Tutela del derecho a un medio ambiente adecuado para el desarrollo y bienestar de las personas.
- Obligaciones de reparación y compensación ambiental.
- Acción, pretensiones y desistimiento materia del procedimiento judicial de responsabilidad ambiental.

Se precisa que la única condición es que no se afecte la moral, los derechos de terceros, ni se contravengan leyes ambientales, disposiciones de orden público y tratados internacionales. Estos acuerdos, según se lee en el artículo 49, podrán tener un peso específico y contarán como parte de la resolución de jueces, suprimiéndose, si fuera el caso el pago de sanción económica. Para ello, sin embargo, se plantea que el convenio entre las partes se dé antes de que se emita sentencia.

El infractor, inclusive, podría recibir beneficios administrativos de revocación o disminución de sanciones previstas por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, si acordara mediante los mecanismos el pago de la reparación del daño, según se menciona en el artículo 50. La única excepción contemplada en la ley son aquellos delitos en que no proceda el perdón, el desinterés jurídico de la víctima o de la procuraduría. En lo demás, se tenderá por lograr la justicia restaurativa, mediante la participación de la víctima y el imputado, ante la presencia de un delito ambiental.

En los hechos, sin embargo, en la solución de los conflictos medioambientales prevalecen el uso de la negociación y la conciliación, como formas alternativas para evitar la judicialización, pues resulta claro que las personas tienen a salvo el derecho de recurrir a las vías jurisdiccionales en materia civil, penal y administrativa para exponer sus reclamos, lo cual supone procedimientos largos y costosos que muchas veces son desconocidos. El problema es que esas negociaciones son a lo sumo unilaterales, con ofertas económicas en compensación a los daños y que dejan abierta la puerta al resurgimiento del conflicto, dado que en la mayoría de ellos hay intervención del gobierno como actor o protagonista determinante (Rodríguez & Barbosa, 2019).

En general existe un escaso uso de la mediación en el país en este ámbito, lo cual invita al Estado mexicano a generar las condiciones para una mayor apertura al uso de éste y de los distintos mecanismos de solución de controversias; a promover los cambios legales para que los acuerdos tengan efecto vinculante, de tal manera que las partes, incluidas las instituciones gubernamentales que estén involucradas, se vean obligadas a cumplir y respetar lo pactado. Otra ventaja sería también contar con servicios de mediación privada o independientes, como lo sugiere Mondéjar (2015).

4. CONFLICTOS MEDIO AMBIENTALES EN EL ESTADO DE TABASCO Y LAS VÍAS DE SOLUCIÓN

En Tabasco la preservación de un ambiente sano y la protección de los recursos naturales está sujeta al control y regulación que ejerce el estado a través de las leyes de Prevención y Gestión Integral de los Residuos; y de Protección Ambiental del estado de Tabasco, que en relación con el tema que nos ocupa, integran un procedimiento para la presentación de denuncias ciudadanas y la ejecución de investigaciones, a fin de detectar omisiones o violaciones cometidas por autoridades o particulares.

La Ley de Protección al Medio Ambiente publicada en el año 2012 busca “regular todos los tipos de actividades para proteger el ambiente. Esta protección comprende el establecimiento y aplicación de los instrumentos de política ambiental, elementales para prevenir afectaciones a dicho bien jurídico, así como de los necesarios cuando el mismo ha sido dañado”.

La legislación tuvo su última modificación en el año 2015, siete años después de la reforma constitucional en materia de justicia, que estableció la obligatoriedad a nivel nacional de incorporar mecanismos alternativos de solución de controversias en las distintas leyes que rigen la vida pública del país. Sin embargo, dicha reforma no fue para incorporar la figura de los mecanismos de solución de controversias. Las reformas aprobadas en el 2015 se enfocaron al tema de la

manifestación de impacto ambiental, que están obligados a presentar particulares y autoridades involucradas en el desarrollo de proyectos de gran envergadura.

Por su parte, la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos tiene por objeto garantizar el desarrollo sustentable, prevenir la contaminación a causa de residuos y gestionar la remediación de sitios afectados. Ambos cuerpos legales establecen amplios procedimientos de regulación, vigilancia y supervisión para asegurar que particulares y autoridades gubernamentales respeten las normas de protección, conservación y preservación del medio ambiente. Empero, otorgan a la Secretaría de estado responsable de su aplicación, el monopolio de la atención de los asuntos, incluidas las denuncias, dejando a quienes pudieran mostrarse inconformes con sus determinaciones, la posibilidad de combatirlos por la vía administrativa e incluso jurisdiccional.

De esta forma, siempre está presente la posibilidad que como autoridad se ejecuten resoluciones de forma unilateral, con las cuales se privilegie el interés del alguien y se perjudique al algún particular o grupo colectivo. Frente a circunstancias de este tipo, no se contemplan en ambas leyes la posibilidad de buscar salidas negociadas a los conflictos. La Ley de Protección al Medio Ambiente, como se mencionó antes, incluye en su capítulo XXI todo un procedimiento de denuncia popular al que pueden recurrir personas en forma individual, grupos sociales, organizaciones no gubernamentales y sociedades cuando sientan vulnerados sus derechos.

A partir de su recepción, identificación con un número de expediente, la Secretaría del ramo se aboca a verificar los hechos denunciados, notificar en su caso a los posibles responsables o acusados; en el proceso de investigación podrá allegarse de investigadores, técnicos o peritos. Y una vez concluida la investigación, de detectar responsabilidades u omisiones, la institución tendrá la facultad de solicitar la aplicación de sanciones. Cabe la posibilidad que la dependencia pueda declararse incompetente para atender el reclamo, lo que deja subsistente el conflicto que haya detonado todo.

En Tabasco, los conflictos ambientales derivados de la contaminación del aire, el agua y el suelo a causa de la exploración y extracción de hidrocarburos son los más comunes, pero también hay otros que se generan por cargas residuales a los cuerpos de agua, desvío de ríos, deforestación, la ganadería extensiva y daños causados por la ejecución de obras estratégicas del gobierno.

Durante el siglo pasado, el surgimiento de conflictos generados por la industria petrolera motivó la creación de distintos organismos gubernamentales cuyo objetivo era la atención de los reclamos y el pago de indemnizaciones. En 1977 surgió la Comisión Dictaminadora de Reclamaciones del Estado de Tabasco (Codiret), misma que fue sustituida en 1984 por la Comisión para el Desarrollo de Zonas Petroleras del Estado de Tabasco (Codezpet); una década después fue extinguida para dar paso a la Comisión Interinstitucional para el Medio Ambiente y el Desarrollo Social (Cimades). Sin embargo, para inicios del siglo XXI, las funciones que ejercieron estos organismos se concentraron en las secretarías de medio ambiente del ejecutivo estatal, bajo diferentes denominaciones (Arias & Ireta, 2013).

Estas comisiones junto con otras, ejercieron cuantiosos presupuestos a lo largo de varias décadas, no solo para atender reclamos por contaminación y ordenar la reparación del daño, sino también para ejecutar obras de desarrollo social, que permitieran resolver rezagos en las comunidades petroleras y garantizar a Pemex avanzar en sus proyectos de explotación de los recursos del subsuelo (Arias & Ireta, 2013).

En el pasado, estos organismos emplearon la negociación y la conciliación para resolver las reclamaciones de las personas afectadas por la contaminación petrolera, pero tras su desaparición, el estado fue dejando en manos de otras instancias como la Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente, la Comisión Nacional del Agua y más recientemente la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente, la facultad de atender y resolver los conflictos generados por la actividad industrial petrolera, que son los más recurrentes en el estado.

Hoy, sin embargo, la ASEA no cuenta con oficinas en el territorio tabasqueño, lo que impide que los reclamantes de daños y denunciantes de contaminación petrolera puedan promover sus denuncias. A diferencia del pasado, no existe un organismo estatal que haga uso de la mediación, la negociación, la conciliación e incluso el arbitraje para atender los conflictos ambientales que derivan de esta industria. Lo único que existen son leyes que definen procedimientos tortuosos para cumplir las disposiciones en la materia, que generalmente la gente no conoce y que tampoco se cumplen, porque no se cuenta con la capacidad institucional ni presupuestal para obligar a que así ocurra.

5. LA IMPORTANCIA DE LA APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS ALTERNATIVOS EN ASUNTOS DE TIPO AMBIENTAL

Coincidimos con Guzmán (2015) en que la incorporación de mecanismos alternos en la resolución de conflictos ambientales, entraña beneficios amplios, dadas sus características y principios, sin embargo, su éxito “depende en mucho de la profesionalización con herramientas de conflictología de los mediadores y conciliadores”.

Uno de esos beneficios es evitar la judicialización, en cuyo ámbito difícilmente los conflictos encuentran una salida favorable, en parte, según explican Rodríguez & Barbosa (2019) por el cúmulo de asuntos que se ventilan en los juzgados tanto de jurisdicción local como federal. Además, cuando los asuntos derivan en amparos, se empantanar y se vuelven procesos sumamente costosos y largos, sin embargo, la vía jurisdiccional es la que hoy más se busca cuando se está frente a una situación controvertida y las denuncias han ido en aumento (Richard, 2021).

Si bien los conflictos ambientales pueden derivar en delitos de índole penal y no encontrar solución mediante los mecanismos, es pertinente que en su primera etapa se agote la posibilidad de la mediación y la conciliación, a fin de que sean los actores involucrados los responsables de encontrar arreglo a los problemas.

Es claro que este tipo de problemáticas tienen dos ingredientes que los hacen distintos a otros, el social y el político, lo que provoca que en algunas ocasiones se ventilen en los medios de comunicación y esto desde luego puede ser un elemento que empuje a las autoridades responsables a buscar una salida dialogada y que todo termine con el pago de una indemnización cuando las partes están de acuerdo y se atienden las necesidades de los involucrados, un arreglo de esta índole puede ser muy favorable; sin embargo, no siempre ocurre así y a últimas fechas es más complejo llegar a una negociación mediante la reparación del daño con la entrega de recursos económicos, por las limitaciones presupuestales con que funcionan las dependencias de gobierno.

6. CONCLUSIONES

Es una realidad que el poder legislativo de Tabasco ha incurrido en una omisión al no actualizar las leyes ambientales, para que en consonancia con lo establecido por el artículo 17 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, contemplen los mecanismos de solución de controversias, que han sido reconocidos por los tribunales colegiados como derecho humano.

Actualmente la Ley de Acceso a la Justicia Alternativa para el estado de Tabasco, que también tendría que modificarse, solo contempla estos métodos en el ámbito penal, civil, mercantil y familiar en sede judicial, lo que limita la posibilidad de buscar con la intervención de un mediador que particulares encuentren la solución a un diferendo, sin tener que recurrir a instancias jurisdiccionales.

Como se ha mencionado, considerando que los conflictos atraviesan distintas etapas, existen conflictos que podrían considerarse latentes y que a la fecha subsisten sin que sean atendidos mediante los cauces institucionales. Como ha ocurrido ya en otras ocasiones en la historia del estado de Tabasco, cabe la posibilidad que puedan llegar a escalar y derivar en situaciones de mucha mayor complejidad.

Coincidimos con las aportaciones de varios de los autores que hemos presentado en este trabajo en el sentido de que el uso de los métodos de solución de conflictos supone la generación de una cultura, favorable a las personas, generadora de paz, ya que enaltece el diálogo, el respeto mutuo y la responsabilidad social. De nada sirve a nuestra sociedad y a la dinámica social en que vivimos, en que la violencia parece estar normalizándose, seguir siendo presas de largos y tortuosos procedimientos judiciales y administrativos para atender disputas en el ámbito ambiental.

Como ya se ha mencionado, el uso de los mecanismos de solución de controversias debe ser una práctica cada vez más frecuente en nuestro país y en nuestro estado, pues su propósito es restaurar, reparar el daño, identificar las necesidades de las partes y atenderlas; y más aún generar una más amplia participación ciudadana en la resolución de las controversias que como personas nos encargamos de gestar.

REFERENCIAS

- Arias, J. & Ireta, H. (2013). *Los donativos y donaciones de Pemex a Tabasco*. Asociación Ecológica Santo Tomás y Fundar. <http://fundar.org.mx/mexico/pdf/CIMADESfinal-publicacion.pdf>
- Congreso de Tabasco (s.f.). Ley de Protección al Medio Ambiente. <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatat/Tabasco/wo26706.pdf>
- Espinosa, R. (2015). Conflictos socioambientales y pobreza: el caso de la zona metropolitana de la Ciudad de México, *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 24(1). <http://dx.doi.org/10.15446/rcdg.v24n1.41971>
- García C., Vargas, Y. & Quiroz, B. (2019). Conflictos ambientales y sus efectos en la calidad de vida en una región occidental de México, *Economía, Sociedad y Territorio*, XIX(60). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S140584212019000200273
- García Jiménez, C. I., Vargas Rodríguez, Y. L. & Quiroz Caro, B. Y. (2019). Conflictos ambientales y sus efectos en la calidad de vida en una región occidental de México, *Economía, Sociedad y Territorio*, 19(60), 273-304. <https://doi.org/10.22136/est20191316>
- Gerritsen, P. & Álvarez, N. (2017). Conflictos ambientales en la región costa sur del estado de Jalisco en el occidente de México: problemas y perspectivas. En A. Perafán & J. Elías (comps.). *Conflictos ambientales en ecosistemas estratégicos*, <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/book/article/view/2407>
- Guzmán, D. (2015). Los medios alternativos de solución de controversias en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. En M. Carmona & A. Acuña (coords.). *La constitución y los derechos ambientales* (pp. 207-227), Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM. <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/9/4089/14.pdf>
- Mondéjar, R. (2015). *Los conflictos ambientales y su tratamiento a través de la mediación*. Madrid: Dykinson.
- Richard, A. (2021). Ciudadanía ambiental y movimientos ambientales en el México contemporáneo, *Sociedad y Ambiente*, 24, 1-28. <https://doi.org/10.31840/sya.vi24.2232>
- Rodríguez, C. & Barbosa, P. (2019). La solución de conflictos ambientales fuera del ámbito judicial. Una aproximación teórica. *Dike*, 26, <http://www.apps.buap.mx/ojs3/index.php/dike/article/view/806/1791>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2015). *Informe de la situación de medio ambiente en México 2015*. https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15_completo.pdf
- Vergara, R. (2019). Semarnat tiene registrados 560 conflictos socioambientales, *Revista Proceso*, <https://www.proceso.com.mx/nacional/2019/9/4/semarnat-tiene-registrados-560-conflictos-socioambientales-230608.html>
- Zaremborg, G. & Guareneros-Meza, V. (2019). *Bases hemerográficas de hechos reportados en minería, energía eólica, energía hidroeléctrica, campos petroleros, gasoductos*. México: Flacso México, De Montfort University Leicester y The British Academy, https://mx.boell.org/sites/default/files/uploads/2019/02/presentacion_27_feb_2019_2.pdf

PROPUESTA DE CONTROL DE INVENTARIOS EN UNA EMPRESA DE ALIMENTOS

INVENTORY CONTROL PROPOSAL IN A FOOD COMPANY



¹Diana Idalí Jerónimo Ramos, ²German Martínez Prats, ³Francisca Silva Hernández

^{1,2,3}Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México

Recibido: 15/12/2021 Aprobado: 20/01/2022

RESUMEN

Actualmente, las empresas enfrentan una problemática de control interno que las lleva a descuidar sus inventarios basándose en métodos tradicionales que hoy en día no son suficientemente eficientes para la administración del control de sus inventarios. En este sentido, el control interno no es más que la planificación para organizar y coordinar todos los métodos de una empresa. Así como las acciones que toma la empresa para proteger sus activos y verificar su exactitud y confiabilidad de los datos contables, mejorando la eficiencia operativa y motivando a cumplir con las políticas de administración establecidas por la agencia de gestión o gerencia. El control de inventarios permite un mayor conocimiento, orden y control de las entradas, salidas y localización de las mercancías, así mismo reduce pérdidas, optimiza el espacio en almacén y aumenta la atención de la existencia (reconociendo robos y merma). El principal objetivo y beneficio de este control es facilitar las actividades de las empresas para promover la venta de productos y servicios, equilibrar las tareas para satisfacer la oferta y la demanda, y complementar la cultura organizacional de la empresa con la posición de la marca y su exposición en público, la percepción y el mercado competitivo.

Palabras clave: empresas, control, administración, inventarios, métodos, eficiencia, competitivo.

ABSTRACT

Currently, companies face an internal control problem that leads them to neglect their inventories based on traditional methods that today are not efficient enough for the management of the control of their inventories. Internal control is nothing more than planning to organize and coordinate all the methods of a company. As well as the actions taken by the company to protect its assets and verify its accuracy and reliability of accounting data, improving operational

Citación: Jerónimo Ramos, D. I., Martínez Prats, G. ., & Silva Hernández, F. . (2022). Propuesta De Control De Inventarios En Una Empresa De Alimentos. Publicaciones E Investigación, 16(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.5698>

¹ <https://orcid.org/0000-0001-6021-6311> / dianaidali97@gmail.com

² <https://orcid.org/0000-0001-6371-448X> / germanmtzprats@hotmail.com

³ <https://orcid.org/0000-0003-3533-0002> / fany987@hotmail.com

<https://doi.10.22490/25394088.5698>

efficiency and motivating it to comply with the management policies established by the management agency or management. Inventory control allows greater knowledge, order and control of the entries, exits and location of goods, as well as reduces losses, optimizes warehouse space and increases the attention of existence (recognizing theft and loss).

The main objective and benefit of this control is to facilitate the activities of companies to promote the sale of products and services, balance tasks to meet supply and demand, and complement the organizational culture of the company with the position of the brand and its exposure in public. Perception and the competitive market.

Key words: Companies, control, management, inventories, methods, efficiency, competitive.



1. INTRODUCCIÓN

La gestión de los inventarios es uno de los temas más complejos en logística. Uno de sus principales problemas es su administración, puesto que siempre hay demasiado de lo que no se vende o consume, y muchos productos agotados de lo que sí se vende, lo cual se debe a la falta de información precisa y oportuna sobre la demanda en el punto de consumo (Pérez-Vergara, Cifuentes-Laguna, Vásquez-García, & Marcela-Ocampo, 2013)

La evaluación de estos métodos utilizados en una repostería, determinarán los componentes que influyen en la problemática presentada con los resultados obtenidos, proponiendo un sistema de control interno moderno basado en los controles tradicionales, enfocándose en la estructura fundamental del correcto control interno en la entidad, colocando al control de su cuenta de inventarios en su papel principal para cada uno de los factores que estos delimitan en sus funciones de una manera eficiente.

2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

“Las causas fundamentales para la necesidad del mantenimiento de inventarios en cualquier empresa son, inicialmente, el desfase de los consumidores y la producción o suministro de dichos productos y, principalmente, las fluctuaciones aleatorias de la demanda y de los tiempos de reposición en la cadena

de suministro. Las estrategias más comunes para manejar estas fluctuaciones son el mejoramiento de la calidad de la información, el mantenimiento de inventarios de seguridad y la colaboración en la cadena de abastecimiento”.

La administración de inventarios en cualquier tipo de empresa comprende dos actividades fundamentales, siendo una de las principales el control de los mismos, el cual busca conocer con exactitud el estado de los inventarios, la segunda es la gestión de inventarios encaminada a determinar políticas que permitan gestionar adecuadamente el inventario (Castro, Uribe, & Castro, 2014, p.32).

El control de inventario se refiere a todos los procesos que contribuyen a la disponibilidad, accesibilidad y almacenamiento de los productos dentro de la empresa con el fin de reducir el tiempo y los costos asociados a su gestión: es un mecanismo mediante el cual su organización gestiona de manera eficaz el movimiento y almacenamiento de mercancías, así como el flujo resultante de información y recursos. Tiene varios aspectos, pero en general se divide en lo que corresponde a la gestión y mejora.

La gerencia es responsable de mantener la productividad en las actividades relacionadas con la gestión de inventarios, mientras que la mejora se ocupa de aumentar las ganancias de la empresa por el uso y la gestión.

3. CLASIFICACIÓN ABC

La clasificación de inventario ABC es una técnica de dividir las referencias a los productos en el inventario en orden de importancia en tres categorías (A, B, C), de acuerdo con un solo criterio (por ejemplo, el valor del inventario) y se basa en el principio de Pareto o 80/20, en el que un pequeño porcentaje de referencias será responsable de la mayoría de los objetivos generales de la tienda (valor de inventario, ventas, ganancias, etc.). Esta clasificación ayuda en la toma de decisiones y prioriza los recursos del inventario hacia los productos que tienen el mayor impacto en los objetivos generales (los del grupo A), en lugar de concentrar esfuerzos y recursos en ellos. Misma potencia en todos los productos, lo que sería contraproducente para artículos más pequeños (grupo C) (Pérez Montoya, Mojica Romero, 2022).

El análisis ABC consiste en aplicar el principio de Pareto también conocido como regla 80/20 para realizar una segmentación de entidades como por ejemplo los productos, clientes, proveedores, etc. Frecuentemente es utilizado para clasificar el inventario de acuerdo a su importancia. Sin embargo, es posible seguir diferentes criterios, esto con base en cada almacén y los diversos tipos de mercancía que se manejen.

En consecuencia, se ordenan de mayor a menor y se agrupan según el porcentaje que representan respecto al total. Así los porcentajes deberán ser los siguientes:

Clase A: alrededor del 20% de las referencias representan alrededor del 80% del valor del inventario (regla 80/20).

Tipo B: alrededor del 30% de las referencias representan alrededor del 15% del valor del inventario.

Clase C: aproximadamente el 50% de las referencias representan solo el 5% del valor del inventario.

4. IMPORTANCIA DEL CONTROL DE INVENTARIOS

El control de inventarios permite un mayor conocimiento, orden y control de las entradas, salidas y localización de las mercancías, así mismo reduce pérdidas, optimiza el espacio en almacén y aumenta la atención de la existencia (reconociendo robos y merma).

El principal objetivo y beneficio de este control es facilitar las actividades de las empresas para promover la venta de productos y servicios, equilibrar las tareas para satisfacer la oferta y la demanda, y complementar la cultura organizacional de la empresa con la posición de la marca y su exposición en público, la percepción y el mercado competitivo.

A continuación, se muestran algunas de las ventajas que se pueden obtener al hacer un control de inventarios:

- Información relevante y actualizada sobre la empresa, lo que permite una mejor toma de decisiones.
- Evaluar la eficacia de la empresa y de los procedimientos.
- Incrementar la calidad del servicio al cliente.
- Ayuda a determinar productos estacionales o relacionados con el flujo de los productos.
- Óptima inversión de recursos (económicos, humanos y temporales).

5. IMPORTANCIA DE LOS INVENTARIOS

El manejo de inventarios es uno de los principales problemas de la administración de empresas debido a que es un componente fundamental de la productividad. Si se mantienen inventarios demasiado altos, el costo podría llevar a una empresa a tener problemas de liquidez financiera, ya que un inventario “parado” inmoviliza recursos que podrían ser mejor utilizados en funciones más productivas de la organización.

Además, el inventario “parado” tiende a tornarse obsoleto, a quedar fuera de uso y corre el riesgo de dañarse. Por otro lado, según Fillier (2003) “si se mantiene un nivel insuficiente de inventario, podría no

atenderse a los clientes de forma satisfactoria, lo cual genera reducción de ganancias y pérdida de mercado”. Es vital para toda empresa, industria y comercio, llevar inventarios sanos, ya que esto garantizará una mayor confiabilidad en el proceso diario de movimiento de sus productos dentro de los almacenes (López, 2015).

Es importante para todas las empresas, industrias y comercios mantener la integridad de las existencias pues esto garantizará una mayor fiabilidad en el manejo diario de mercancías y sus productos en stock.

Los inventarios o stocks según Díaz (1999, p. 3) “son la cantidad de bienes que una empresa mantiene en existencia en un momento dado”, bien sea para la venta ordinaria del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización. Constituye el nexo entre la producción y la venta de un producto y representa una inversión considerable para la empresa, lo cual debe ser controlado cuidadosamente por ser el activo corriente de menor liquidez (Durán, 2012)

Los inventarios existen por muchas razones, y todas tienen sentido especialmente porque anticipan la escasez y priorizan el ahorro sobre los productos. Es preferible ahorrar productos

que dinero en efectivo por la rentabilidad que genera utilidades adicionales cuando hay un aumento en el precio, entre otras cosas. Aunque esto conduce a la estabilización de los recursos financieros. El inventario forma parte de la cadena de abastecimiento, principalmente en la logística interna de gestión de inventario.

6. FUNCIONES DEL INVENTARIO

Para toda empresa la decisión acerca del inventario es una alternativa entre el servicio que se debe prestar y los costos que él genera, por lo que toda decisión sobre los mismos tiene una esencia económica y trata de establecer un balance adecuado entre esos dos elementos. El inventario tiene, entre otras, las funciones siguientes (Hernández, 2007):

- Garantizar un determinado nivel de servicio al cliente.
- Ajustar las curvas de oferta y demanda dando cierta estabilidad a la primera
- ante una flexibilidad de la segunda.
- Evitar rupturas de inventario por la incertidumbre en el pronóstico de demanda, en los períodos de entrega o en la calidad y cantidad de productos recibidos.
- Protección ante situaciones imprevistas. El inventario permite asegurar la oferta en circunstancias inusuales que pueden conducir a un incremento de la demanda a la disminución de la oferta o ambos.
- Protección contra los incrementos de precio.
- Hacer frente a posibles errores en la gestión de compras que puede llevar a un estado de desabastecimiento de insumos.
- Asegurar el flujo logístico garantizando el suministro en la producción o el consumo.

Dentro de la administración del inventario cabe destacar lo relevante que es la gestión del gerente financiero pues este se encargará de determinar la cantidad de inventario que se debe tener para así no incurrir en faltantes y costos innecesarios de mantenimiento, de igual forma las fechas en que deberán colocarse las órdenes o la producción del inventario, la cantidad de unidades que se requieran en cada orden de pedido y el tipo de inventario que requiera más atención. Desde luego deberán tomarse en cuenta dos grandes factores como la minimización de inversión de inventarios para minimizar costos y consecuentemente optimizar las utilidades y hacer frente a la demanda para evitar las pérdidas de clientes.

7. GESTIÓN DE INVENTARIOS

La gestión de inventarios involucra el proveer y distribuir adecuadamente los materiales necesarios a la empresa colocándolos a disposición en el momento indicado, para así evitar aumentos de costos por pérdidas de los mismos, permitiendo satisfacer correctamente las necesidades reales de la empresa, a las cuales debe permanecer constantemente adaptado. Por lo tanto, la gestión de inventarios debe ser atentamente controlada

y vigilada (Álvarez Fuentes, Arevalo Granados, & Artola, 2010).

Los inventarios son parte fundamental de una empresa, sin importar si se trata de una pyme o de una gran compañía, puesto que se encargan de sustentar su principal actividad que es la compra y venta de productos y servicios. Es decir, estos activos son el principal motivo de una empresa y por ello el mejor indicador de estatus financiero. De ahí que solo el 10 % de las pymes alcanzan los 10 años de vida y el 75 % de ellas fracasa antes de los 2 primeros años, esto de acuerdo a datos difundidos por el Centro para el Desarrollo de la Competitividad Empresarial.

Si no se cuenta con la gestión adecuada de los inventarios es probable que se genere una pérdida financiera para la organización. Un eficaz control de los inventarios coadyuva a un posible crecimiento ante las operaciones de la empresa al ofrecer los indicadores certeros para saber el estado financiero de esta.

El inventario debe ser administrado eficientemente, ya que según Ehrhardt & Brigham (2007) persigue dos objetivos fundamentales: 1) garantizar con el inventario disponible, la operatividad de la empresa y 2) conservar niveles óptimos que permita minimizar los costos totales (de pedido y de mantenimiento). Un inventario bajo hace aumentar los costos de pedido, mientras que los inventarios altos incrementan los costos de mantenimiento.

8. CONTROL INTERNO

El control interno se define de la siguiente manera: “Control Interno es un proceso, ejecutado por la junta directiva o consejo de administración de una entidad, por su grupo directivo (gerencial) y por el resto del personal, diseñado específicamente para proporcionarles seguridad razonable de conseguir en la empresa las tres siguientes categorías de objetivos: Eficiencia y Eficacia de las Operaciones, Suficiencia y Confiabilidad de la Información Financiera y el Cumplimiento de las Leyes y Regulaciones aplicables” (Gaitán, 2006).

9. CONCEPTO DE CONTROL INTERNO

“Es un proceso diseñado y efectuado por los encargados del gobierno corporativo, la administración, y otro personal para proporcionar seguridad razonable sobre el logro de los objetivos de la entidad, respecto a la confiabilidad de la información financiera, y eficiencia de las operaciones y el cumplimiento de las leyes y la reglamentación aplicable” (Norma Internacional de Auditoría, s.f.).

Para que el control interno proporcione una seguridad razonable, son necesarios lograr los siguientes objetivos:

El control interno no es más que la planificación para organizar y coordinar todos los métodos de una empresa. Así como las acciones que toma la empresa para proteger sus activos y verificar su exactitud y confiabilidad de los datos contables, mejorando la eficiencia operativa y motivando a cumplir con las políticas de administración establecidas por la agencia de gestión o gerencia.

10. IMPORTANCIA DEL CONTROL INTERNO

“La importancia de establecer y poner en práctica mecanismos, medios y procedimientos eficientes y adecuados de Control Interno radica en reducir la posibilidad de que sucedan irregularidades y/o errores en la protección y uso de los recursos, en los registros de la información financiera y en el desarrollo de las operaciones” (Serrano & Sánchez, 2006).

El primer cambio importante que se produjo en el control interno surge de la necesidad de información cada vez más confiable, como forma de requerirlo para un control efectivo. En consecuencia, los administradores de todas las empresas otorgan una importancia creciente al uso de la información financiera y no financiera para controlar las operaciones de las entidades bajo su control, pues es indispensable para llevar a cabo un control eficaz.

11. Componentes del control interno

“El marco integrado de control que plantea el informe COSO consta de cinco componentes interrelacionados, derivados del estilo de la dirección, e integrados al proceso de gestión: Ambiente de control, Evaluación de riesgos, Actividades de control, Información y comunicación, y Supervisión y Monitoreo”.

El entorno de control define todos los estados del marco las actuaciones de la entidad desde el punto de vista del control interno y por tanto factores que determinan el grado en que prevalecen los principios de esta última práctica y procedimientos de organización.

12. OBJETIVOS DEL CONTROL INTERNO

• Eficiencia y eficacia de las actividades: cumplir con los objetivos principales de la empresa, como la rentabilidad, rendimiento y conservación de recursos.
• Exhaustividad y fiabilidad de la información financiera.
• Prestar atención a la correcta preparación y formulación de interrupciones.
• Financiamiento para que se considere confiable. Cumplimiento de las leyes y reglamentos aplicables: se refiere al cumplimiento.
• Leyes y reglamentos que deben cumplir las personas jurídicas.

Fuente: elaboración propia con datos del comité de prácticas internacionales de auditoría.

“El control interno comprende el plan de la organización y el conjunto de métodos y procedimientos que aseguren que los activos están debidamente protegidos, que los registros contables son fidedignos y que la actividad de la entidad se desarrolla eficazmente según las directrices marcadas por la administración.

De acuerdo a lo anterior los objetivos básicos son:

- Proteger los activos y salvaguardar los bienes de la institución.
- Verificar la razonabilidad y confiabilidad de los informes contables y administrativos.
- Promover la adhesión a las políticas administrativas establecidas.

- Lograr el cumplimiento de las metas y objetivos programado” (Estupiñán Gaitán, s.f.).

Cuando un sistema de control interno obtiene una excelente calidad responsable resulta totalmente efectivo, puesto que este ha sido pensado primordialmente para limitar los riesgos que pudieran llevar a afectar las actividades de las organizaciones.

13. EVALUACIÓN DE RIESGOS

Es la identificación y análisis de los riesgos involucrados en el logro de metas. Así como la base para determinar cómo mitigar estos riesgos. Se trata de los mecanismos necesarios para identificar y gestionar los riesgos relacionados con los cambios, incluidos los que afectan al ambiente organizacional dentro de la empresa.

Absolutamente todas las organizaciones enfrentan diversos riesgos tanto de fuentes externas como internas que deben ser evaluados por las entidades correspondientes, siendo esta la gerencia, pues se encarga de identificar y analizar los riesgos de que los objetivos no se logren o se afecte a su capacidad; para salvaguardar sus recursos y así mantener ventaja sobre sus competidores, construir, incrementar y mantener su liquidez y solvencia financiera para así coadyuvar a su crecimiento.

14. CONTABILIDAD ADMINISTRATIVA Y LA PLANEACIÓN

Las pymes con demasiada regularidad no consideran la cuestión de la planeación como algo importante. Acorde con lo publicado por la Condusef en julio del 2013 (Manzano, 2008) es decir, que las pymes no toman en cuenta este proceso en su administración siendo de gran importancia, ya que al no aplicarlo por falta de conocimientos podemos decir que están limitando su crecimiento.

Al día de hoy la planeación se ha vuelto importante en la actividad de las empresas, esto se debe a los paradigmas que ejerce la globalización de los países en que

se encuentran dichas empresas, ante el progreso tecnológico y profesional, las constantes alteraciones en la economía, la desaceleración de las empresas, los recursos de información relevante que se posee actualmente en las empresas. La planeación se hace ineludible por diferentes motivos:

1. Para prever cambios en el entorno, anticiparse a ellos y competir con estrategias exitosas.
2. Para integrar los objetivos y las decisiones de la organización.
3. Integración de los elementos de la empresa.

La planeación es de gran importancia para el trabajo del contador como también de los administradores, la contabilidad administrativa tiene una visualización hacia el futuro. En contraparte, la contabilidad financiera suministra esencialmente resúmenes de las transacciones financieras que ya pasaron y se tienen registro (Cabrera Cruz, Martínez Prats, Dupeyron Cortes, 2019).

15. MÉTODO

Este artículo es de carácter descriptivo que, para alcanzar los objetivos propuestos, recurrió a la revisión y análisis de fuentes documentales, constituyendo estas el principal insumo para el desarrollo del trabajo. Sintetizando, es un artículo de reflexión sobre el control interno y de inventario en una empresa para la construcción del marco teórico presentado.

16. CONCLUSIÓN

En esta investigación se discernió la importancia del inventario para la correcta función de la empresa, debido a esto es de suma relevancia aplicar excelentes políticas de administración de inventario, que coadyuven a la empresa a generar la liquidez correcta de manera que se genere una disminución de los costos y en consecuencia el aumento de la rentabilidad.

De ahí que se deba estudiar la gestión del inventario en el instante que se proyecte la compra, al pasar por los procesos de fabricación y hasta la distribución del producto final.

Ante el análisis que se ha realizado, se encontró que la falta de inventario es uno de los principales factores de desorganización, generando incertidumbre para la empresa, debido a que es necesario que la organización tenga un debido control de inventarios, para que no haya una pérdida de credibilidad.

En conclusión, es de suma importancia no olvidar tener en cuenta los factores para la gestión de inventarios, tales como: estándares económicos, demanda, ciclo de pedido, tiempo de entrega, reposición de existencias, tiempo, suministros múltiples, número de artículo, como reducir directa o indirectamente la eficacia de la gestión del inventario.

REFERENCIAS

- Álvarez Fuentes, C., Arévalo Granados, E. & Artola Campos, M. (octubre de 2010). *Diseño de control interno con enfoque coso para mejorar la gestión de inventario en las tiendas de mayoreo que se dedican a la venta de productos de primera necesidad en ciudad barrios departamento San Miguel. San Miguel, El Salvador*. Universidad de El Salvador, El Salvador.
- Cabrera Cruz, A., Martínez Prats, G. & Dupeyron Cortes, L. (2019). Uso de la contabilidad administrativa y la importancia de las pymes de México. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*. <https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/07/importancia-pymes-mexico.html>
- Díaz, A. (1999). Gerencia de inventarios. Ediciones IESA.
- Durán, Y. (2012). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas. *Visión Gerencial*, 1, 55-78. <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545892008.pdf>
- Estupiñán Gaitán, R. (2006). *Control interno y fraudes análisis informe COSO I, II y III*. Bogotá DC: Ecoe Ediciones.
- Ladino, E. (s.f.). Control interno – Informe Coso. *Monografías*. <https://www.monografias.com/trabajos12/coso/coso>
- López, A. A. (2015). *Propuesta para elaborar un manual de procedimientos para el manejo y control de inventarios de la empresa Tractec SAS*. (Tesis de grado). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja. <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1477/2/TGT-225.pdf>

Norma Internacional de Auditoría. (s.f.). En e. p. auditoría, Glosario de Términos (pág. 29).

Pérez Montoya, E. & Mojica Romero, W. (2022). *Análisis de requerimientos para sistemas gestores de inventarios en empresas comercializadoras de alimentos empaquetados en Boyacá*. (Tesis de grado). Universidad Antonio Nariño. <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/6009>

Pérez-Vergara, I., Cifuentes-Laguna, A. M., Vásquez-García, C., & Marcela-Ocampo, D. (2013). Un modelo de gestión de

inventarios para una empresa de productos alimenticios. *Ingeniería Industrial*, 34(2), 227-236. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362013000200011&lng=es&tlng=es

Serrano, Y. & Sánchez, P. (2016). *Diseño de control interno enfoque COSO para mejorar la gestión en el área de inventarios para las empresas que se dedican a la venta de cosméticos y perfumería por medio de catálogo en el área metropolitana de San Salvador*. (Tesis de grado). Universidad de El Salvador, El Salvador.

IMPACTO DE LA AUDITORÍA COMO UNA HERRAMIENTA DE CONTROL, PARA EL MEJORAMIENTO DE LA EMPRESA

IMPACT OF THE AUDIT AS A CONTROL TOOL, FOR THE IMPROVEMENT OF THE COMPANY



¹Nallely de la Cruz López, ²Deisy María Jerónimo Jiménez,
³William Baldemar López Rodríguez, ⁴Rosa María Martínez Jiménez

^{1,2,3,4}Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México

Recibido: 15/12/2021 Aprobado: 20/01/2022

RESUMEN

La auditoría es el proceso en donde se verifica que la información contable de la empresa sea la adecuada y que esta cumpla con la normativa que la rige para su adecuada presentación, el actuar del auditor ayuda a verificar que la información plasmada en los estados financieros de la empresa esté realizada de manera correcta, detectando así cualquier error o circunstancia que pueda afectar su correcta presentación. Las empresas al realizar una auditoría sobre sus estados financieros lo hacen para asegurarse que estén en el debido cumplimiento de las normas contables. La presente investigación ha sido realizada bajo el método descriptivo con el cual se busca el hallar la importancia que tiene realizar la auditoría dentro de las empresas para que puedan mejorar.

Palabras clave: auditoria, contabilidad, empresas, estados financieros.

ABSTRACT

The audit is the process where it is verified that the accounting information of the company is adequate and that it complies with the regulations that govern it for its proper presentation, the action of the auditor helps to verify that the information reflected in the financial statements of the company is carried out correctly, thus detecting any error or circumstance that may affect its correct presentation. Companies when conducting an audit

Citación: de la Cruz Lopez, N. ., Jerónimo Jiménez, D. M. ., López Rodríguez, W. B. ., & Martínez Jiménez, R. M. . (2022). Impacto De La Auditoría Como Una Herramienta De Control, Para El Mejoramiento De La Empresa. *Publicaciones E Investigación*, 16(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.5769>

¹ <https://orcid.org/0000-0002-3301-2919> / nallegirl97@hotmail.com

² <https://orcid.org/0000-0003-2922-3251> / deimamx@yahoo.com.mx

³ <https://orcid.org/0000-0003-4095-0193> / willbaldemar.official@gmail.com

⁴ <https://orcid.org/0000-0003-1636-7862>

<https://doi.10.22490/25394088.5769>

on their financial statements does so to ensure that they are in due compliance with accounting standards. This research will be carried out by the descriptive method with which it is sought to find the importance of carrying out the audit within the companies so that they can improve.

Key words: audit, accounting, companies, financial statements.



1. INTRODUCCIÓN

La auditoría es la encargada de revisar y verificar que las operaciones financieras de la empresa o de la persona en cuestión estén hechas en cumplimiento de las normas y leyes que rigen la presentación adecuada de los estados financieros, en la contabilidad es primordial contar con alguien que se especialice en el ámbito de la auditoría ya que esas personas tienen la capacidad y el conocimiento necesario para aplicarla y cumplir con sus objetivos que son encontrar errores financieros así como la evaluación de los diversos departamentos que se encuentran en las empresas para verificar si están teniendo un correcto funcionamiento

Las empresas son parte fundamental para el desarrollo económico, por ello es parte fundamental tener un control efectivo sobre la liquidez de ellas, así como verificar su buen funcionamiento y que se están desempeñando de manera adecuada lo cual ayuda a generar más rentabilidad para el negocio. La auditoría ha ido evolucionando y tomando mayor importancia, debido al gran beneficio que tiene el realizarla, con ella se puede conocer si sus controles internos están siendo efectivos, así como ver como se encuentran financieramente, ya que el conocer el estado económico de la empresa es de suma importancia para mejorar o continuar en ese mismo nivel.

La contabilidad se ha convertido en un pilar importante para el correcto funcionamiento financiero de las empresas, esto se debe al control que se tiene sobre sus ingresos y egresos, con lo cual ayuda a conocer la liquidez de las empresas para conocer si están siendo rentables. El papel de la auditoría es igualmente importante para conocer si la contabilidad está siendo aplicada de la manera correcta conforme a la

normativa existente, así como la aplicación correcta de sus controles internos.

En este artículo se abordará como la auditoría juega un papel importante para que las empresas mejoren sus procesos y encuentren errores que pueden estarles afectando, por ello, el tener un auditor trae consigo el constante mejoramiento de sus procesos, así como evitar posibles fraudes o fiscales. La auditoría sirve como una herramienta la cual ayuda al mejoramiento operativo de las empresas, así como la corrección de equivocaciones que infrinjan la normativa vigente y pueda causarles problemas con el fisco.

2. MÉTODO

Para la realización de la presente investigación y poder sustentar la importancia de la auditoría se utilizó el método descriptivo, con el cual, a través de diversos criterios de los autores citados, así como de la opinión propia se puede conocer lo que representa la auditoría para la empresa. Para Abreu (2014), el método descriptivo busca un conocimiento inicial de la realidad que se produce de la observación directa del investigador y del conocimiento que se obtiene mediante la lectura o estudio de las informaciones aportadas por otros autores. Mientras que Abreu (2012) menciona que los estudios descriptivos reportan datos resumidos, tales como las medidas de tendencia central que incluyen la media, mediana, moda, desviación de la media, variación, porcentaje, y la correlación entre las variables. Las encuestas comúnmente incluyen ese tipo de medida, pero a menudo va más allá de la estadística

descriptiva con el fin de sacar conclusiones. La utilización de este método ayuda a determinar el tema principal de la investigación mostrando el gran impacto que tiene el aplicar la auditoría dentro de las empresas para verificar que sus estados financieros cumplan con las normas contables establecidas.

3. ACERCAMIENTO A LA AUDITORÍA

La auditoría es conocida como una herramienta con la cual se ayuda a verificar que las operaciones de la empresa estén hechas de manera correcta, al igual que brindar el conocimiento necesario para mejorar sus procesos y poder ser eficientes, evitando el incumplimiento normativo por el cual es regida la empresa o persona.

Contar con una auditoría ayuda a tener un mejor control sobre los procesos con los que cuenta, así como conocer de una manera más analítica y desde el punto de vista de un tercero como se encuentra financieramente. Montilla & Herrera (2006), Mencionan que la auditoría se debe construir mediante un pensamiento coherente con la realidad, que brinde guías de orientación y reflexión al profesional contable, ampliando horizontes y derrumbando los obstáculos que no la dejan expandir. El estar preparado para realizar una auditoría es tener conocimiento sobre todos los procesos contables que se desarrollan dentro de las empresas, así como conocer los procesos específicos aplicados en la empresa auditada ya que estas tienen diversos tipos de procesos y no son parecidos a otros. El estar preparados representa seguridad la cual se verá resaltada en el informe realizado al final de la auditoría en donde se expone todo lo encontrado durante la evolución, proponiendo procesos de mejoramiento para que la empresa pueda ser rentable.

El mundo financiero necesita la auditoría de los estados financieros, ya que la opinión ejercida por el licenciado en contaduría es un soporte de confianza que le da el profesional de la licenciatura en contaduría a todo aquel usuario de los estados

financieros. Esto es lo que menciona Espino (2015). Con lo cual se recalca la importancia que tiene el utilizar estas herramientas para el buen desarrollo, pero sobre todo para que la empresa pueda cumplir con todas sus obligaciones conforme a la normativa y ley aplicadas sobre ella.

5. OBJETIVOS

Para Biler-Reyes (2017), el objetivo principal de una auditoría es la emisión de un diagnóstico sobre un sistema de información empresarial, que permita tomar decisiones sobre el mismo. Estas decisiones pueden ser de diferentes tipos respecto al área examinada y al usuario del dictamen o diagnóstico.

La auditoría juega un papel importante, esto se debe a que a través de años sus objetivos han ido evolucionando, como lo es el detectar fraudes, encontrar errores en los diversos procesos que se realizan dentro de ella, pero sobre todo, verificar que sí se está aplicando la normativa correspondiente para no tener problemas con las autoridades en un futuro.

La Comisión de Normas de Auditoría y Aseguramiento (2018), describe que otro de los objetivos que tienen como auditores es aplicar procedimientos de evaluación del riesgo con el fin de disponer de una base para identificar y valorar los riesgos de error material en los estados financieros y en las afirmaciones.

El tema de la auditoría es una herramienta primordial para asegurarnos que los estados financieros y los procesos realizados dentro de la empresa se estén cumpliendo conforme a la normativa, para así tener estados financieros debidamente hechos, acatando los diversos procesos que se lleva el realizar una auditoría.

La auditoría al ser finalizada emite un informe en el cual da a conocer su opinión después de haber revisado los estados financieros de la empresa con la cual, a través de ella, la empresa tendrá conocimiento si están cumpliendo con la normativa correspondiente.

6. AUDITORÍA DENTRO DE LAS EMPRESAS

Las empresas buscan ser rentables y contar con liquidez suficiente para poder seguir manteniendo sus operaciones, además de poder tener un crecimiento tanto a nivel económico como operacional, por lo cual se centra en que sus finanzas estén correctamente hechas ya que estas son la fuente de ingresos con las que se mantienen operativas. Para tener conocimiento de la situación financiera de la empresa y si esta cumple con las normativas vigentes se aplica la auditoría la cual está encargada de revisar todos sus estados financieros, así como las operaciones realizadas en un tiempo específico, en donde se determinará si están hechos de manera correcta y si no hay posibles fraudes o errores que puedan afectar la liquidez de esta.

Este trabajo de auditoría es realizado por una persona capacitada y con los conocimientos pertinentes sobre todo el entorno financiero de las empresas, además de saber la normativa contable y de auditoría por lo cual se tiene la certeza y seguridad que en su informe indique todo lo hallado durante este proceso con el cual la empresa pueda mejorar y poder seguir siendo rentable; en caso de presentar problemas, el auditor podrá ayudar a corregirlos para que esta pueda ser eficiente.

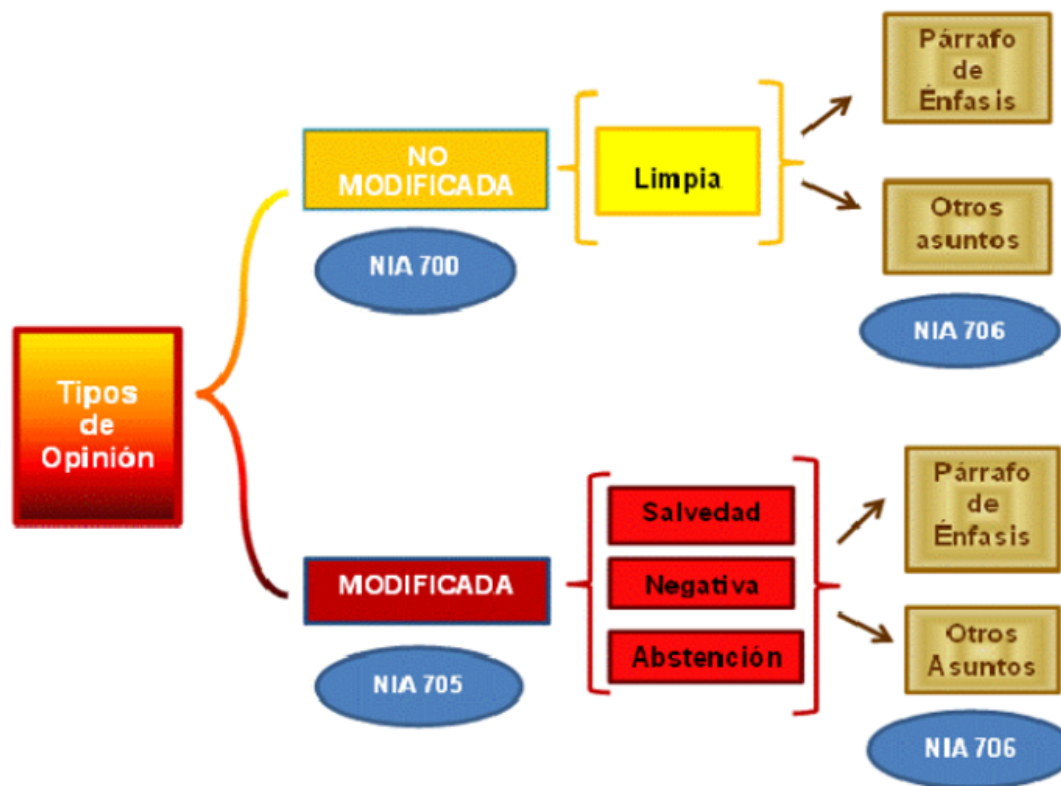
Las auditorías son aplicadas en las empresas para verificar si estas cumplen con la normativa correcta además de comprobar que sus estados financieros están hechos de manera correcta mostrando la situación económica en la que esta se encuentra.

Falconí (2006).se refiere sobre la palabra auditado, como que es aplicada a los estados financieros, significa que el balance general y los estados de ganancias y pérdidas, patrimonio neto y de flujos de efectivo, están acompañados de un informe de auditoría preparado por contadores públicos independientes, que expresan su opinión profesional sobre la razonabilidad de la presentación de los estados financieros de la entidad.

El tener estados financieros auditados demuestra la veracidad de la empresa en cuanto sus operaciones así como los ingresos obtenidos, lo cual demuestra que es una empresa responsable, por lo cual las personas estarían interesadas en ella, muchas veces los estados financieros que son auditados son solicitados cuando se cotiza en la bolsa de valores sobre todo para conocer si sus operaciones son reales, ya que los inversionistas necesitan conocer si su dinero estará en buenas manos y si este genera el rendimiento esperado para poder hacerlo crecer.

Las empresas necesitan de la auditoría para conocer si se están aplicando los métodos adecuados con los cuales llevan el registro de sus operaciones ya que es importante conocer si cumplen con la normativa y leyes aplicadas a la empresa para tener un buen control y evitar problemas, así como también conocer la veracidad de sus operaciones y si estas concuerdan con todos los movimientos realizados en un tiempo determinado. Al emitir este informe se dan 2 tipos de opiniones las cuales se muestran en la siguiente figura.

Figura 1. Tipos de opinión de auditoría



Fuente: Chacón (2012).

En la figura mostrada se puede conocer las opiniones que da el auditor al término de su revisión, con la cual la empresa puede conocer si cumple o no con los requerimiento impuestos por las normas contables así como el cumplimiento para que la empresa este en la formalidad, además de las opiniones que se muestran se debe hacer énfasis en las NIAS, están son las normas que rigen las auditorías en el ámbito internacional en las cuales se encuentran los pasos que se debe seguir para realizar una auditoría eficiente cumpliendo con cada uno de sus objetivos para brindar a las empresas seguridad y confianza del informe entregado.

7. IMPACTO DE UNA AUDITORÍA APLICADA EN LA EMPRESA

Los estados financieros son parte fundamental para el desarrollo empresarial, esto se debe a que en ellos se tiene un control de los ingresos y egresos de la entidad con los cuales se puede identificar si está generando

liquidez para poder seguir operando, teniendo esta una rentabilidad adecuada con los cual demuestre su eficiencia. Para Molina (2013) los estados financieros representan el producto final del proceso contable y tienen por objeto, presentar información financiera para que los diversos usuarios de los estados financieros puedan tomar decisiones eficientes y oportunas.

El tener una manera que ayude a tomar decisiones en el entorno económico sobre las empresas ha sido de mucha ayuda ya que se puede evaluar cómo se encuentra a nivel económico para saber sus puntos débiles en los cuales pueda mejorar. En el entorno de la auditoría el papel que tienen los estados financieros es importante, esto se debe a que cuando se les aplica una revisión para saber si cumplen con la normativa establecida además de conocer si los números que se encuentran en esos documentos son legítimos, ayuda a dar seguridad de que las operaciones de la empresa son reales y concuerdan con los ingresos y egresos durante el periodo auditado.

8. CONCLUSIÓN

Las empresas siempre estarán en constante desarrollo y por ende buscarán cumplir siempre con todas sus obligaciones al igual que realizarlas de manera correcta sin incumplir ninguna normativa o ley vigente, los estados financieros son de gran ayuda para la toma de decisiones en la empresa, ya que ahí se ven reflejadas las operaciones realizadas por la entidad de un tiempo determinado.

El auditor tiene la experticia para realizar sus informes de manera adecuada, contando con su ética profesional y con un veredicto justo sin favorecer a nadie, por ello las empresas buscan el realizarlas para asegurarse de que todo está en orden, en ocasiones la auditoría no solo se basa en conocer los ingresos y egresos de la empresa, sino también en su operatividad, que todo este realizado correctamente y que cumplan con todo lo estipulado para que sea una empresa formal.

La auditoría es una de las ramas más importantes dentro de la contabilidad, con ella se analizan diversos aspectos dentro de la empresa donde se pueden encontrar posibles errores que posteriormente, con ayuda del auditor, puedan ser corregidos, además de tener la certeza de que sus estados financieros cumplen con toda la normatividad en la cual se puede conocer información sobre la situación económica y patrimonial de la entidad.

En conclusión, la auditoría en las empresas se ha convertido en pieza clave para conocer si todo lo que se realice de manera financiera cumple con la normativa y leyes vigentes, además de encontrar errores que puedan ser corregidos con ayuda del auditor, para que la empresa sea más eficiente y sea más rentable. El contar con los estados financieros auditados, nos da la certeza de que las finanzas están hechas de manera correcta, que la empresa está siendo rentable, pero sobre todo que la gestión de esta es la adecuada.

REFERENCIAS

- Abreu, J. (2012). Hipótesis, método & diseño de investigación. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 7(2), 187-197. [http://www.spentamexico.org/v7-n2/7\(2\)187-197.pdf](http://www.spentamexico.org/v7-n2/7(2)187-197.pdf)
- Abreu, J. L. (2014). El método de la investigación. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 9(3), 195-204. [http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9\(3\)195-204.pdf](http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9(3)195-204.pdf)
- Arroyo Chacón, J. I. (2012). Tipos de opiniones que puede emitir un auditor en una auditoría de estados financieros. *Gestión Joven. Revista de la Agrupación Joven Iberoamericana de Contabilidad y Administración de Empresas (AJOICA)*, 9, 55-70. https://www.researchgate.net/publication/310953598_Tipos_de_opiniones_que_puede_emitir_un_auditor_en_una_auditoria_de_Estados_Financieros
- Biler-Reyes, S. A. (2017). Auditoría. Elementos esenciales. *Domínio de las Ciencias*, 3(1), 138-151. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/379>
- Comisión de Normas de Auditoría y Aseguramiento (2018). *Guías de auditoría*. México, D.F: Instituto Mexicano de Contadores Públicos. <https://elibro.net/es/ereader/ieu/116952?page=13>.
- Espino García, M. G. (2015). *Fundamentos de auditoría*. México: Grupo Editorial Patria. <https://elibro.net/es/ereader/ieu/39417?page=21>.
- Falconí, O. (2006). Auditoría y las normas de auditoría generalmente aceptadas. *Contabilidad y Negocios*, 1(2), 16-20. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/contabilidadyNegocios/article/download/1932/1864>
- Molina, R. (2013). *Estados Financieros* (Vol. 29). <https://www.academia.edu/download/34155673/analisis-estados-financieros-primeras-paginas.pdf>
- Montilla Galvis, O. D. J., & Herrera Marchena, L. G. (2006). El deber ser de la auditoría. *Estudios gerenciales*, 22(98), 83-110. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0123-59232006000100004

ACERCAMIENTO DEL DERECHO FISCAL EN LAS OBLIGACIONES TRIBUTARIAS DEL CONTRIBUYENTE

APPROXIMATION OF TAX LAW IN THE TAXPAYER'S TAX OBLIGATIONS



¹Samantha Del Carmen Magaña Estrada, ²Dr. Germán Martínez Prats,
³Dra. Candelaria Guzmán Fernández, ⁴Dr. Tomás Francisco Morales Cárdenas

^{1,2,3,4}Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México

Recibido: 15/12/2021 Aprobado: 20/01/2022

RESUMEN

El derecho fiscal representa una parte fundamental en la recaudación de los impuestos ya que en él se rigen la normatividad con la que se realiza, el pago de los impuestos fue creado para que el estado obtuviera los recursos para poder brindar servicios de calidad a la sociedad los cuales están dentro del gasto público el cual busca satisfacer las necesidades básicas que toda sociedad tiene para poder vivir bien y desarrollarse dentro de la sociedad. Los impuestos son recaudados a través de diversos mecanismos aplicados a los diferentes contribuyentes obligados a realizar estos pagos. La presente investigación a través del método documental abordará como el derecho fiscal ayuda al ordenamiento efectivo sobre las aportaciones contributivas realizadas hacia el estado para su crecimiento económico y bienestar de la sociedad.

Palabras clave: contribuciones, derecho fiscal, gastos públicos, recaudación.

ABSTRACT

Tax law represents a fundamental part in the collection of taxes since in it the regulations with which it is carried out are governed, the payment of taxes was created so that the state obtained the resources to be able to provide quality services to society which are within the public expenditure which seeks to satisfy the basic needs that every society has to be able to live well and develop within society. Taxes are collected through various mechanisms applied to the different taxpayers obliged to make these payments. The present research through the documentary method will address how tax law helps the effective ordering of the contributory contributions made to the state for its economic growth and the well-being of society.

Key words: contributions, tax law, public expenditure, collection.

Citación: Magaña Estrada, S. D. C., Martínez Prats, G., Guzmán Fernández, C., & Morales Cárdenas, T. F. (2022). Acercamiento Del Derecho Fiscal En Las Obligaciones Tributarias Del Contribuyente. *Publicaciones E Investigación*, 16(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.5770>

¹ samanthamaganaestrada@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2802-8094>

² germnmtzprats@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6371-448X>

³ candyguzmanfd@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6144-7397>

⁴ tomcard@hotmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-5934-2748>

<https://doi.10.22490/25394088.5770>

1. INTRODUCCIÓN

Como se sabe el derecho rige las relaciones que se tiene en la sociedad, esto se debe al carácter de justicia y ordenamiento que se tiene en cumplir con normas impuestas por el estado para que la relación que tenga con otros sea la correcta. En el derecho existe una gran diversidad de ramas de las cuales hacen cumplir las normas en diversos ámbitos que donde la sociedad se desarrolla como es el caso del derecho fiscal el cual busca el cumplir un ordenamiento sobre los impuestos que se realizan hacia el estado.

El derecho fiscal es una rama del derecho publico con la cual se busca establecer las normas que rigen los impuestos, y la relación que tiene contribuyente-estado y estado-contribuyente con la cual se busca que todas las personas que estén obligadas al contribuir con el estado lo hagan en tiempo y forma, cumpliendo con todos los lineamientos establecidos por las leyes tributarias.

Los impuestos son tributos establecidos por el estado a toda persona o empresa dentro del territorio nacional la cual debe aportarla conforme a sus ingresos generados ya sean mensuales o anuales , con los cuales el estado los invierte en el gasto publico para poder satisfacer las necesidades de toda la sociedad en general , brindando desde educación hasta servicios de salud de manera gratuita, gracias a este pago realizado que como marca en la constitución todas las personas están obligadas hacerlo. El contribuyente es ya sea persona física o persona moral como es catalogado en el Sistema de administración tributaria , el cual puede tener un giro empresarial , de honorarios o diversos rubros que generen el pago de contribuciones a lo largo de los años ha existido este método con el cual el estado incrementa sus ingresos , los programas sociales , las obras publicas , las dependencias de gobiernos , son mantenidas a través de ello , por esto es que se hace mucho énfasis en su respectivo cobro , ya que sin estos el estado no podría realizar ninguna acción en beneficio de la sociedad.

En esta investigación se tendrá un acercamiento sobre como el derecho fiscal rige en las obligaciones

tributarias que se tienen para la correcta tributación de parte de las personas obligadas a realizarlo. Se abordará el tema fiscal y contributivo de manera general en donde se muestre como el derecho fiscal tiene un papel importante para hacer cumplir con las obligaciones establecidas ante las autoridades fiscales correspondientes para así aportar al estado en su gasto publico en beneficio de la sociedad.

2. MÉTODO

La presente investigación presentará el derecho fiscal desde el aspecto contributivo como a través de el se cumple el ordenamiento correcto sobre el pago de los impuestos, se realizará de manera documental con ayuda de diversas fuentes que aportan información importante para el desarrollo del tema principal. El método de investigación documental se utiliza principalmente en los estudios cualitativos. Implica un acercamiento indirecto a la realidad, basado en fuentes secundarias. Por ello, se accede a datos disponibles en fuentes escritas o visuales que han sido generados por personas, investigadores o instituciones para diversos propósitos (Díaz & Sime, 2009, citado en Figueroa, 2020). A través de este método se pudo realizar una investigación con la información suficiente y adecuada para encontrar como el derecho fiscal ayuda eficientemente a poder contribuir de una manera adecuada conforme a lo establecidos por las autoridades fiscales.

3. DERECHO FISCAL

Esta rama del derecho ayuda al mejoramiento del orden contributivo al proporcionar las normas y regulaciones que se deben tener en el tema de los impuestos, ya que estos son de carácter obligatorio con los cuales el estado se beneficia para mejorar la economía del país.

Para tener un mayor entendimiento sobre el derecho fiscal, primero se describirá el derecho el cual para

Dorantes (2015). Es el conjunto de normas jurídicas creadas por el órgano facultado del Estado que regulan situaciones en las que se relacionan los particulares entre sí o con el Estado concediéndoles derechos y señalándoles obligaciones, con la finalidad de convivir pacíficamente dentro de una sociedad.

El derecho ayuda a regir el comportamiento que cada persona debe tener en la sociedad para tener una convivencia responsable con la cuales se les brinde seguridad y justicia a las personas. Para Juárez (2012). El derecho fiscal es el conjunto de normas jurídicas fiscales que regulan la determinación, recaudación y administración, por parte del Estado, de los ingresos tributarios, impuestos o tributos que fueron legislados de acuerdo con las normas constitucionales. Mientras Arriola (2020). menciona que posee también una validez absoluta como acepción identificadora de esta disciplina, ya que significa el conjunto de normas jurídicas que regulan la actividad del Fisco, que es el órgano del Estado encargado de la determinación, recaudación y administración de los Tributos.

Objetivos

Para Dorantes (2015) este derecho tiene dos objetivos primordiales los cuales son:

1. Recauda los mayores ingresos para que el Estado pueda enfrentar sus obligaciones de proveer a los gobernados de servicios públicos que los beneficien como sociedad.
2. salvaguardar los derechos de los contribuyentes para que los actos de molestia de los que sean sujetos en la recaudación sean legales, es decir, que la autoridad fiscal no actúe de manera arbitraria e ilegal.

En cada uno de los objetivos presentados cabe destacar la importancia que le dan tanto al contribuyente como a la recaudación, ya que el estar aportando al crecimiento económico del estado, se debe hacer de manera equitativa y proporcional respetando a las persona obligadas a realizarlo, en el caso de la recaudación el estado la requiere para que pueda tener un crecimiento económico con el cual pueda ayudar a satisfacer las necesidades que año con año la población necesita por su constante crecimiento por lo cual el

gasto publico tiene que aumentar y con ello aumentar el pago tributario.

El derecho fiscal representa el mayor ordenamiento jurídico de la manera en que se recaudan los impuestos haciendo valer las leyes tributarias existentes para tener una recaudación equitativa, haciéndola de manera justa y proporcional para los sujetos obligadas a realizarla para que el estado pueda crecer.

La recaudación sea convertido en parte primordial para el crecimiento económico del estado, con el cual ha podido desarrollar programas e implementar mayores servicios para el beneficio de la sociedad con lo cual, pueda satisfacer cada una de sus necesidades básicas.

4. OBLIGACIONES TRIBUTARIAS

El tributo ha existido por muchos años en tiempo pasados estos se pagaban a una sola persona, conocida como rey el cual lo usaba para hacer crecer su riqueza propia, sin ayudar a su población y cobrándolos de una manera poco ortodoxa sin ningún sujeto del derecho que protegiera a las personas que realizaban estos pagos para enriquecer a la corona.

Esta es una obligación impuesta por el estado para contribuir al crecimiento económico del país con el cual se busca aumentar el gasto público para poder satisfacer en grandes partes las necesidades básicas de la sociedad en la cual puedan tener un bienestar tanto personal como sociable a través de las diversas obras y programas implementadas por el gobierno. El SAT establece que los impuestos son una contribución (pago) en dinero o en especie, de carácter obligatorio, con la que cooperamos para fortalecer la economía del país. Los impuestos, en todos los sistemas económicos de los países, sirven para proveer de recursos al gobierno y éste pueda alcanzar los objetivos propuestos en su planeación. El poder contribuir al gasto publico es de gran ayuda para que el estado pueda desarrollar los planes establecidos en pro del bienestar social, aumentando los diversos servicios que brindan ayuda a la población.

5. CONTRIBUCIONES

Son el aporte de los recursos obtenidos por la sociedad para el estado y este pueda tener un crecimiento económico, así como utilizarlos para el gasto público. Contribuir implica dar parte de los ingresos obtenidos para que el estado pueda desarrollarse en el ámbito económico y tener la solvencia para satisfacer cada una de las necesidades básicas de la población y tengan acceso de manera gratuita.

El código fiscal de la federación indica en su Artículo 1o.- Las personas físicas y las morales, están obligadas a contribuir para los gastos públicos conforme a las leyes fiscales respectivas. Las disposiciones de este Código se aplicarán en su defecto y sin perjuicio de lo dispuesto por los tratados internacionales de los que México sea parte. Sólo mediante ley podrá destinarse una contribución a un gasto público específico.

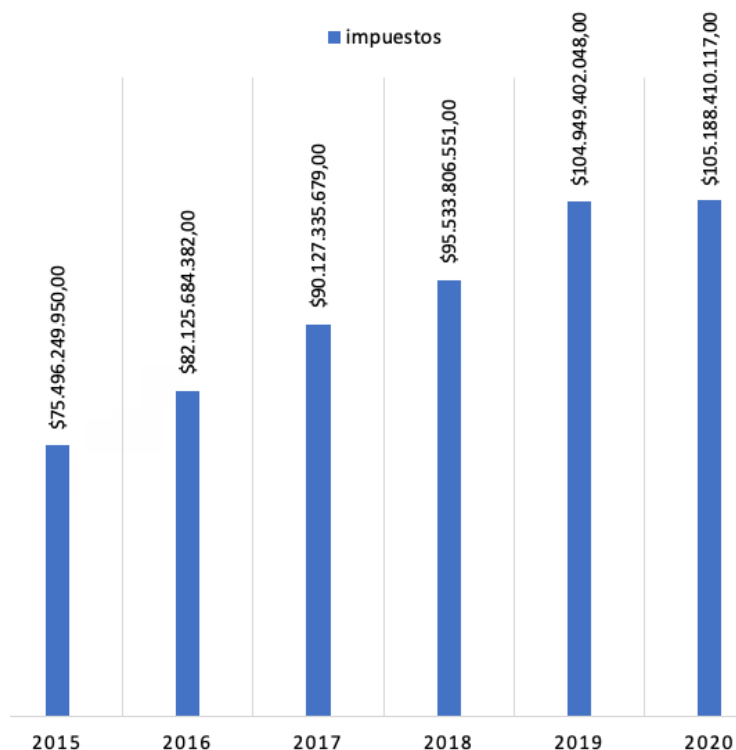
Contribuir con el estado ayuda que genere un crecimiento económico con el cual pueda seguir aportando a los diversos sectores que ofrecen un servicio

a la sociedad como lo es la educación, seguridad y los sistemas de salud. En México existen 4 tipos de contribuciones la cuales son mencionadas en el artículo 2 del CFF el cual dice:

Impuestos

El impuesto es el ingreso público predominante, en el sentido de ser el ingreso que aporta la mayor recaudación respecto de los demás. La gran abundancia y complejidad normativa, así como la disminución de la renta de los ciudadanos a causa del incremento de la presión impositiva, son circunstancias que han suscitado, entre otras. (Guerrero, 1995).

Los impuestos son parte de los ingresos que se obtienen por desarrollar algún trabajo o actividad empresarial ya que se tiene como obligación aportarlo para el desarrollo colectivo de la sociedad a través del estado. A lo largo de los años estos han incrementado constantemente para seguir abastecer el crecimiento poblacional que año con año tiene el país, la gráfica presentada presenta el monto total recaudado de los impuestos:



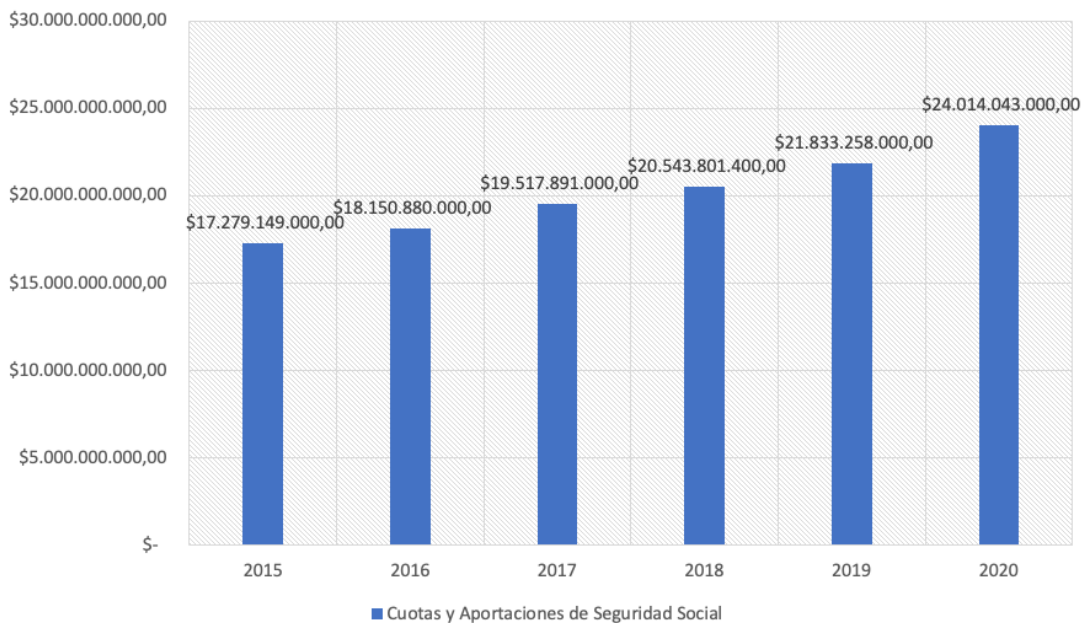
Grafica 1. Impuestos cobrados desde 2015 al 2020

La grafica demuestra como ha ido en aumento el cobro de impuestos, lo cual significa que se esta aportando de manera significativa para que la sociedad pueda satisfacer sus necesidades, ya que al final todo lo recaudado es para el gasto público. El aumentar los ingresos por impuestos indica un mayor incremento de los contribuyentes por lo cual sus ingresos puedan verse afectados al estar aportando mas de lo que hacían en años anteriores

Aportaciones de seguridad social

la OIT define La seguridad social como la protección que una sociedad proporciona a los individuos y los hogares para asegurar el acceso a la asistencia médica y garantizar la seguridad del ingreso, en particular en caso de vejez, desempleo, enfermedad, invalidez, accidentes del trabajo, maternidad o pérdida del sostén de familia.

La grafica presentada muestra el incremento que ha tenido en los últimos años.



Grafica 2. Cuotas y aportaciones de seguridad social desde 2015 al 2020

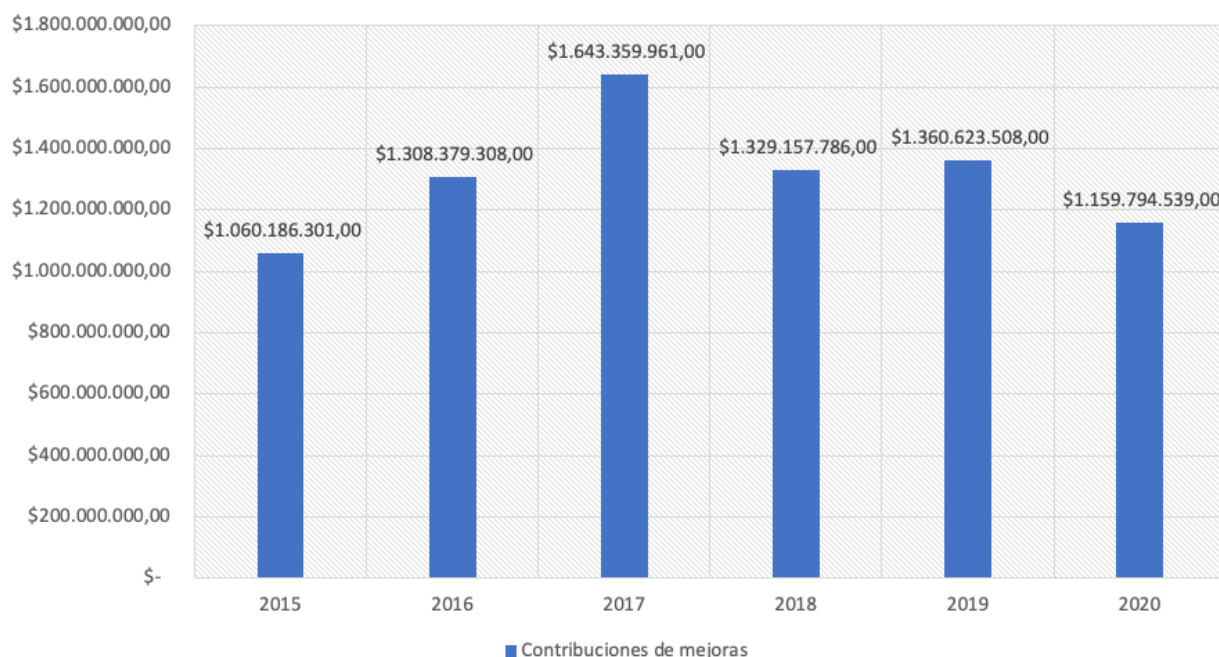
Fuente: INEGI. Estadísticas de finanzas públicas estatales y municipales.

La seguridad social es parte primordial para la salud de la persona con ella se tiene acceso a una gran diversidad y cuidado por parte de los servicios médicos que son proporcionados en diversas entidades públicas. En la gráfica se puede observar que en los últimos años el pago por estos servicios incremento de manera significativa por la gran demanda que se tiene del servicio. Para Antonio & Galván (2017).El sistema de seguridad social en México está a cargo de Entidades o dependencias públicas, federales o locales y de organismos descentralizados mediante los cuales se busca 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 de una pensión. Las principales entidades públicas que están dentro de la seguridad social son el IMSS, ISSSTE y la secretaria de salud en las cuales de brindan la mayor atención medica a una gran parte de la población volviéndose sistemas importantes para el bienestar de la sociedad.

Contribuciones de mejoras

para del Rey (1999). La contribución de mejoras es un tributo basado en el principio del beneficio. Tal principio nos dice: Si un individuo (persona física o ideal) se beneficia, en forma privada, con una actividad del Estado, éste puede cobrarle una cierta cantidad de dinero por esa razón.



Grafica 3. Contribuciones de mejoras desde 2015 al 2020

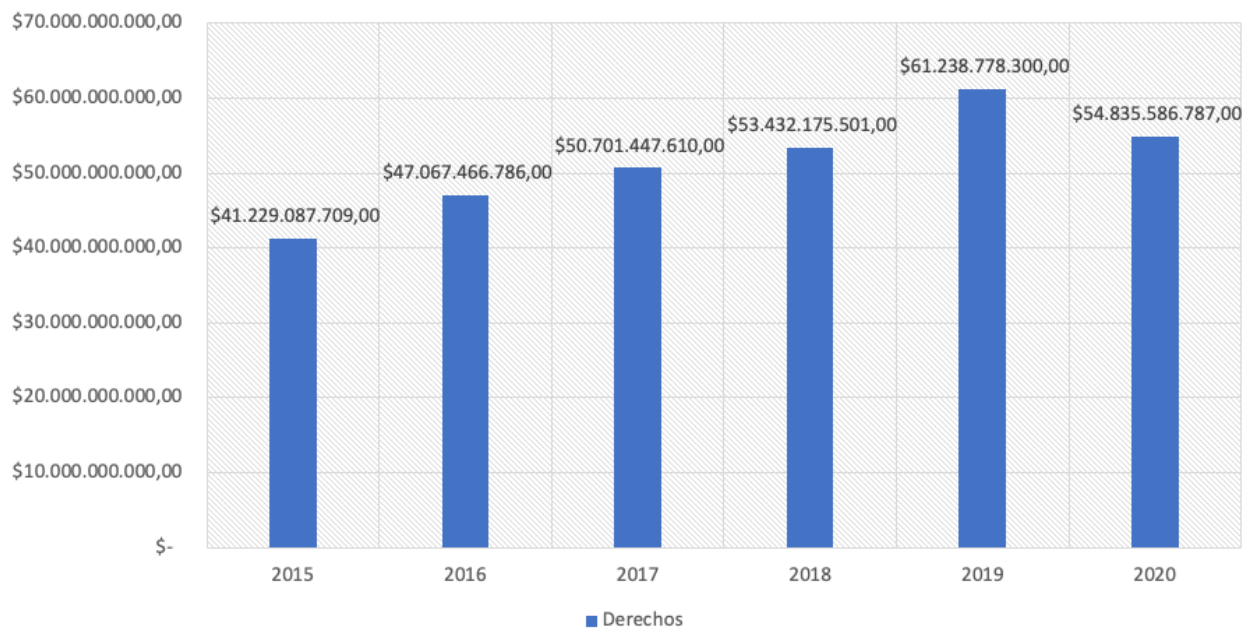
Fuente: INEGI. Estadísticas de finanzas públicas estatales y municipales.

La grafica representa muestra como en diversos años ha estado aumentando y disminuyendo debido a que muchos de los contribuyentes no aplican tanto este tipo de contribución. En el año 2017 es el que más recaudo siendo el 2015 el que menos lo hizo, por lo cual a comparación de las demás contribuciones que tienen un aumento constante, esta es variable.

Contribuciones de derecho

en el CFF en su artículo segundo fracción IV, menciona sobre este tipo de contribución lo cual mención

que son las contribuciones establecidas en Ley por el uso o aprovechamiento de los bienes del dominio público de la Nación, así como por recibir servicios que presta el Estado en sus funciones de derecho público, excepto cuando se presten por organismos descentralizados u órganos desconcentrados cuando en este último caso, se trate de contraprestaciones que no se encuentren previstas en la Ley Federal de Derechos. También son derechos las contribuciones a cargo de los organismos públicos descentralizados por prestar servicios exclusivos del Estado.



Grafica 4. DERECHOS desde 2015 al 2020

Fuente: INEGI. Estadísticas de finanzas públicas estatales y municipales.

En los diversos años han tenido aportaciones significativas por parte de los contribuyentes ya que su recaudación se hace por medio de los bienes o servicios proporcionados por las entidades públicas, como lo son la adquisición de actas de nacimiento, pasaportes entre muchos otros.

Las contribuciones son la parte mas importante con la cual se recaudan los recursos para que el estado pueda desarrollarse económicamente, al contar con este tipo de aportaciones puede seguir brindando servicios de ente público para satisfacer y cubrir las diversas necesidades que la población a nivel nacional pueda tener un entorno adecuado para el bien vivir.

6. IMPORTANCIA DE LAS CONTRIBUCIONES REGIDAS POR EL DERECHO FISCAL

El poder contributivo que tiene la sociedad ha ido creciendo, generando un crecimiento económico mayor año con año, con el cual se han diversas inversiones

para el gasto publico en el cual la sociedad puede acceder a más servicios públicos pudiendo cubrir todos los aspectos poblacionales cumpliendo así las metas y objetivos propuestas por el gobierno en turno.

Para de Castilla & de León (2001). Los impuestos financian actividades del Estado que satisfacen las necesidades del conjunto de la población. Es el caso de la construcción de carreteras, seguridad (policía), defensa nacional (fuerzas armadas), etc. El aportar para desarrollar cada uno de los diversos rubros sociales mantiene una estabilidad en el buen vivir de las personas aunado a estos el tener apoyo por parte del gobierno genera una mayor satisfacción sobre todo para la persona que no cuentan con los recursos para acceder a ellos.

El derecho fiscal implica diversos aspectos como las fuentes en donde se basa su propia aplicación para el debido cumplimiento de su deber en controlar y hacer cumplir las obligaciones contributivas establecidas en la constitución.

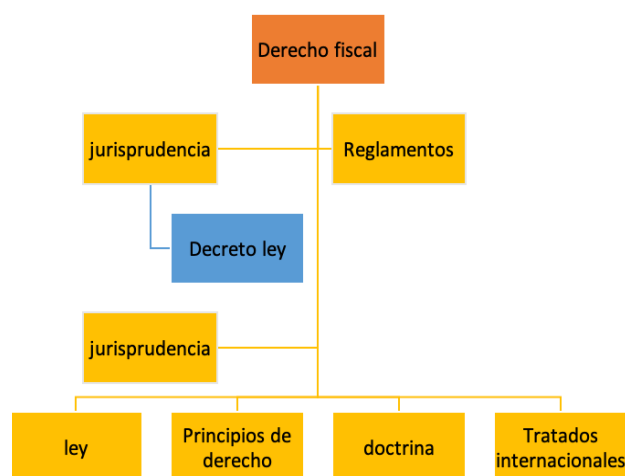


Figura 1. Fuentes del derecho fiscal

Fuente: Carrasco Iriarte, H. (2017). *Derecho fiscal I* (7a. ed.).

Las fuentes en las que está basado el derecho fiscal son las bases para un buen desarrollo para cumplir con la ley y la normativa establecida en las contribuciones, por ello es una rama del derecho público ya que el pago de los impuestos es hecho por la población. Para Carrasco (2017). El derecho fiscal se ubica dentro del derecho público, porque es de interés público la obtención de recursos para que el Estado satisfaga sus gastos.

El gasto público es donde el estado invierte todo el dinero recaudado a través de los impuestos, ya que con él adquieren bienes y obtiene servicios de los cuales son para beneficio de la población, el derecho fiscal juega un papel importante para un mejor desarrollo económico contributivo ya que al tener una base de ordenamiento jurídico las personas pueden hacer cumplir sus derechos y obligaciones de manera equitativa evitando posibles problemas entre autoridades fiscales y contribuyentes, por lo cual el derecho juega un papel importante para un buen crecimiento y creando así conciencia contributiva para evitar posibles problemas económicos y fiscales.

Arrijo Vizcaíno, A. (2020). Menciona que el derecho Fiscal tiene una importancia verdaderamente excepcional, ya que todo acrecentamiento en las cargas públicas va necesariamente acompañado de una evolución en los mecanismos y procedimientos legales que

deben regirlo, los que cada día tienden a hacerse más complejos y sofisticados.

El constante crecimiento de la sociedad obliga a que se intensifique la recaudación de los impuestos, esto para poder solventar todos los gastos en materia social y pública que genera la población.

7. CONCLUSIÓN

El derecho fiscal proporciona la normativa con la cual se puede tener un ordenamiento eficiente sobre los impuestos que pagamos los contribuyentes, los cuales se están obligados a dar como se marca en la constitución por ende todas las personas deben aportar para el gasto público ya que los recursos utilizados por el gobierno para el desarrollo de la sociedad son obtenidos a través de los impuestos. El derecho fiscal se encarga de hacer cumplir con las obligaciones impuestas para el debido cumplimiento de las contribuciones conforme a lo estipulado a la ley, cabe resaltar que este derecho se encarga igual del comportamiento que tienen el contribuyente con el estado y viceversa ya que busca que se cumpla con el pago tributario, pero igual que este sea de manera equitativa y proporcional evitando posibles fraudes o cobros indebidos que afecten al sujeto involucrado.

Se pudo destacar que las contribuciones tienen varias maneras de ser recaudadas por diversos mecanismos que existen dentro de la sociedad con los cuales se beneficia a la sociedad en diversos aspectos sociales y económicos, el contribuir debe ser hecho por todos al hacerlo el estado tiene más recursos para seguir cubriendo las necesidades poblacionales, ya que con el paso de los años el crecimiento demográfico sigue y por ende el estado tiene que invertir más en los diversos servicios que se le otorgan a la sociedad.

El tener un ordenamiento de carácter jurídico ayuda al desarrollo eficiente del pago de los impuestos, así como tener un control sobre lo recaudado y que sea utilizado de forma adecuada para el gasto público.

En conclusión, el derecho fiscal ayuda al correcto cumplimiento que se tiene como contribuyente al aportar al estado por medio de los impuestos aplicados con los cuales se aportan con la finalidad de ayudar al gasto público, pero sobre todo al bienestar de la sociedad.

REFERENCIAS

- Antonio, L. Y. C., & Galván, H. R. O. (2017). ALTERNATIVAS DE SEGURIDAD SOCIAL EN MÉXICO. *Horizontes de la Contaduría en las Ciencias Sociales*. (6). Recuperado de: https://www.uv.mx/iic/files/2017/12/horizontes_06_art03.pdf
- Arrijo Vizcaíno, A. (2020). Derecho fiscal. México D. F, Editorial Themis. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/ieu/176171?page=61>.
- Carrasco Iriarte, H. (2017). *Derecho fiscal I (7a. ed.)*. IURE Editores. Recuperado de: <https://elibro.net/es/ereader/ieu/40246?page=44>
- de Castilla, F. J. R., & de León, P. (2001). Las clasificaciones de los tributos e impuestos. *Derecho & Sociedad*, (17), 100-104. Recuperado de: <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoysociedad/article/view/16843>
- del Rey, E. C. (1999). La contribución de mejoras. *AAEP: Anales: XXXIV Reunión Anual, Rosario (Santa Fe)*. Recuperado de: https://aaep.org.ar/anales/works/works1999/del_rey.pdf
- Dorantes Chávez, L. F. (2015). Derecho fiscal. México D.F, Mexico: Grupo Editorial Patria. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/ieu/39399?page=15>.
- Guerrero, L. C. (1995). El impuesto: un enfoque integrador. *Cuadernos de estudios empresariales*, (5), 69-96. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=164234>
- INEGI. Estadística de finanzas públicas estatales y municipales. Consultado en: https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/continuas/finanzaspublicas/fpest.asp?s=est&c=11288&proy=efipem_fest#
- Juárez, H. S. (2012). Derecho fiscal. *México: Red Tercer Milenio SC*. Recuperado de: <https://www.upg.mx/wp-content/uploads/2015/10/LIBRO-6-Derecho-Fiscal.pdf>
- Organización internacional del trabajo. (OIT) (). Hechos Concretos Sobre La Seguridad Social. Consultado en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_067592.pdf
- Sistema de administración tributaria. Conceptos tributarios. SAT. consultado en: <https://www.sat.gob.mx/consulta/61977/conceptos-tributarios#:~:text=Los%20impuestos%20son%20una%20contribuci%C3%B3n,fortalecer%20la%20econom%C3%ADa%20del%20pa%C3%ADs>.
- Figuroa, D. M. R. (2020). El método de investigación documental. *LOS MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE LAS TESIS DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN*. (1a ed.) Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Diana-Revilla-Figueroa/publication/343426365_LIBRO_LOS_METODOS_DE_INVESTIGACION_-MAESTRIA_2020/links/5f29733da6fdcccc43a8e56a/LIBRO-LOS-METODOS-DE-INVESTIGACION-MAESTRIA-2020.pdf#page=7

LA NECESARIA AUTONOMÍA DE LOS DERECHOS HUMANOS DEL DERECHO SUSTANTIVO PARA JUZGAR Y SANCIONAR JURISDICCIONALMENTE POR CONFLICTOS ENTRE PARTICULARES

THE NECESSARY AUTONOMY OF HUMAN RIGHTS FROM SUBSTANTIVE LAW TO JUDGE AND SANCTION JURISDICTIONALLY FOR CONFLICTS BETWEEN INDIVIDUALS



Gabriel Alejandro Hernández Bernabé

Escuela Judicial del Estado de México

Recibido: 17/07/2022 Aprobado: 19/07/2022

RESUMEN

Con la reforma Constitucional de junio del 2011, se implementó la regulación de los derechos humanos como derechos fundamentales de los gobernados, estableciéndose como obligaciones del Estado, la protección, promoción y defensa de éstos en los diferentes niveles de gobierno. Este artículo, establece la importancia que reviste el exacto cumplimiento del ejercicio jurisdiccional en materia de derechos humanos para obtener una sanción judicial, con motivo de su violación entre particulares, encontrándose dentro de ellos, las personas físicas y las empresas, cuyo origen es la separación y autonomía del derecho sustantivo vigente de los derechos mencionados, para lograr obtener esa seguridad y certeza jurídica, en bien de los súbditos del Estado, con el debido ejercicio de las garantías constitucionales.

Palabras clave: autonomía, conflictos, derechos humanos, derecho sustantivo, jurisdicción, particulares.

ABSTRACT

With the Constitutional reform of June 2011, the regulation of human rights was implemented as fundamental rights of the governed, establishing as obligations of the State, the protection, promotion and defense of these at the different levels of government. This article establishes the importance of the exact fulfillment of the jurisdictional exercise in the matter of human rights to obtain a judicial sanction, due to its violation between individuals, being within them, the natural persons and the companies, whose origin is the separation and autonomy of the current substantive law of the aforementioned rights, in order to obtain that security and legal certainty, for the good of the subjects of the State, with the due exercise of constitutional guarantees.

Key words: *Autonomy, conflicts, human rights, substantive law, jurisdiction, individuals.*

Citación: Hernández Bernabé, G. A. . (2022). La necesaria autonomía de los derechos humanos del derecho sustantivo para juzgar y sancionar jurisdiccionalmente por conflictos entre particulares. Publicaciones E Investigación, 16(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.5784>:

<http://orcid.org/0000-0001-7252-0687> / bernabe.ak@hotmail.com

<https://doi.org/10.22490/25394088.5784>.

1. INTRODUCCIÓN

Los derechos humanos “son aquellos derechos y libertades de los que deben gozar los seres humanos para vivir una vida digna” (Delgado Carbajal, 2014). A pesar de ello, existen datos cuantitativos (Programa Nacional de Derechos Humanos, Guía Ciudadana, 2020-2024) que acreditan la crisis en derechos humanos que está atravesando México, por lo que resulta necesaria una adecuada política pública con la finalidad de establecer una estrategia a seguir basada en principios que deben abarcarse para lograr esa tutela jurídica requerida, sustentada en las obligaciones y deberes de las instituciones gubernamentales por medio del respeto por parte de las autoridades a los derechos humanos.

En este sentido, los derechos humanos se deben ejercer de acuerdo al mandato, para evitar incurrir en responsabilidad por parte del Estado por las violaciones a éstos, toda vez que están sustentados en concepciones de derecho natural; son objeto de exigencia por medio de las figuras jurídicas del ombudsman en procedimientos no jurisdiccionales como los que se tramitan ante la Comisión Nacional de los Derechos Humanos y la Comisión de Derechos Humanos del Estado de México, como las quejas, recomendaciones, entre otros. Estas formas de instar son insuficientes para poder obtener un absoluto respeto y prevención de afectaciones entre los particulares, encontrándose dentro de éstos, tanto las personas físicas como las empresas.

Lo anterior, debido a que las instituciones mencionadas se limitan a llevar a cabo las investigaciones correspondientes de oficio o a petición de parte, cuando se ven afectados derechos humanos, dictando resoluciones encaminadas hacia los gobiernos, autoridades y servidores públicos, para que se dé cumplimiento a puntos recomendatorios preventivos y resarcitorios de derechos humanos, sin embargo, el ejercicio de su potestad no tiene vínculos coercitivos o vinculatorios con las personas físicas ni con las empresas cuando han cometido las violaciones a los derechos mencionados, culminando con la ausencia de resoluciones jurisdiccionales que armonicen sanciones desde un análisis y perspectiva de los derechos humanos que contemple

sentencias condenatorias y reparatorias.

Se abordarán los antecedentes que reflejan la crisis en derechos humanos por la que está atravesando nuestro país, analizándose una política pública con base en los derechos en cita, con el correspondiente ejercicio de las obligaciones y derechos que tiene la autoridad gubernamental, con fundamento en el artículo primero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, reflejándose en la responsabilidad que sustenta cuando se dan violaciones a los mismos, recurriendo para la sustanciación de las controversias surgidas entre particulares, a los órganos protectores de derechos humanos, para culminar en la necesaria separación de los derechos en comento del derecho sustantivo en los procesos jurisdiccionales.

2. CRISIS DE LOS DERECHOS HUMANOS EN MÉXICO

México actualmente enfrenta una crisis en cuanto a los derechos humanos por que se generan dentro de los núcleos poblacionales circunstancias como desigualdad, pobreza, discriminación, violencia e impunidad para lograr la obtención de un verdadero y eficiente acceso a la justicia gozando y ejerciendo sus derechos humanos.

“Los efectos de esta crisis se expresan en dos vertientes. Por un lado, la pobreza generalizada y las extensas desigualdades sociales producto de la implementación irresponsable de políticas neoliberales y, por el otro, la creciente inseguridad y violencia que han provocado un aumento desmedido en el número de víctimas de violaciones graves de derecho humanos” (Programa Nacional de Derechos Humanos, 2020-2024).

Las vertientes citadas surgen como consecuencia de una errada política de las instituciones gubernamentales que no han tenido el suficiente conocimiento y experiencia para evitar los problemas mencionados, ya que se centraron únicamente en tratar de mantener

el equilibrio y la estabilidad económica sin resultados objetivos, dejando de lado a los ciudadanos del Estado, originándose como consecuencia una profunda desigualdad, porque la concentración de la riqueza se ubicó solamente en un número reducido de personas generando con ello una absoluta discriminación.

“El modelo de Estado neoliberal en las administraciones del pasado, dieron como resultado los 52.4 millones de personas (41.9% de la población) en situación de pobreza registradas en 2018, de las cuales 9.3 millones estaban en situación de pobreza extrema y 43.1 millones en pobreza moderada.” (Programa Nacional de Derechos Humanos, 2020-2024).

Otro de los factores que provocó la crisis de los derechos humanos en México fue la emergente política pública de combate al crimen organizado, donde se sumaron esfuerzos para proteger el uso excesivo de la fuerza pública tratando de eliminar a los líderes de los cárteles criminales, sin que fuera su objetivo, que se aumentara la violencia por parte de este sector de la población en agravio de la sociedad, como una forma de advertencia y recriminación al gobierno por las acciones militares implementadas en su contra.

“La expresión más clara de la violencia se encuentra en el incremento del número de homicidios. Del 2000 al 2018, se registraron 349,670 homicidios, de los cuales 80% se concentró en el periodo de 2007 a 2018. La violencia ha crecido tanto en nuestro país que en 2018 se cometieron cuatro veces más homicidios que en 2007, situación que representa un incremento del 303%.” (Programa Nacional de Derechos Humanos, 2020-2024).

La constante violación a derechos humanos por parte de personas pertenecientes a los grupos criminales y la impunidad de dichos actos al no ser sancionados de manera fehaciente por parte del Estado originó la desconfianza en las instituciones públicas de procuración y administración de justicia por parte de los gobernados.

En cuanto a las personas desaparecidas “hasta marzo de 2020 se tenía registro de más de 60 mil personas desaparecidas o no localizadas y se contabilizaban más

de 3 mil fosas clandestinas” (Programa Nacional de Derechos Humanos, 2020-2024).

Otro factor para la generación de la crisis de los derechos humanos en nuestro país es la violencia contra las mujeres, desembocando en la violencia feminicida. “Entre 2015 y 2019 se registraron 3,628 feminicidios y sólo en enero de 2020 se contabilizaron 72 casos más. Junto con el feminicidio existen otras formas de violencia y explotación, como es la trata de personas, donde las niñas y mujeres representan el 85% del total de las víctimas de este delito” (Programa Nacional de Derechos Humanos, 2020-2024).

Esto ha sido el resultado de una falta de previsión, seguimiento y atención en cuanto al desarrollo de políticas gubernamentales que se encarguen de generar acciones reales que se ubiquen en las víctimas de los delitos que se han mencionado, pudiéndose citar como causas que son responsabilidad del Estado para la atención, seguimiento y sanción correspondiente las siguientes: “1. La fragmentación de normas, instituciones y programas que impiden dar una respuesta articulada como Estado mexicano. 2. Las limitadas capacidades presupuestarias y de cobertura para la atención de los múltiples requerimientos, rezagos y desigualdades. 3. Las limitadas herramientas técnicas de las personas servidoras públicas en materia de derechos humanos. 4. La escasa capacidad institucional para la promoción y protección de los derechos humanos” (Programa Nacional de Derechos Humanos, 2020-2024).

De lo anterior se desprende la necesidad de renovar las acciones protectoras del Estado en favor de los derechos humanos, a través de renovadas actividades considerando siempre a los derechos en cita como una instancia gubernamental de carácter primordial.

3. LOS DERECHOS HUMANOS COMO POLÍTICA PÚBLICA EN MÉXICO

Los derechos humanos son inherentes a los seres humanos desde su nacimiento y durante su vida, circunstancia que trae consigo la generación de obligaciones

por la autoridad encargada del respeto y protección de estos con la finalidad de que se puedan ejercer de manera libre en términos de la dignidad humana.

“El Derecho Internacional de los Derechos Humanos (DIDH) obliga a los Estados a promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos y las libertades fundamentales de todas las personas que se encuentran bajo su jurisdicción. El marco jurídico sobre el cual se fundan las obligaciones del Estado y se definen los estándares nacionales e internacionales en materia de protección de derechos humanos, se enmarca dentro de la noción de *corpus iuris* de los derechos humanos” (Programa de Derechos Humanos del Estado de México, 2017).

El Estado mexicano basa los derechos humanos en un marco conceptual reflejado en un cuerpo normativo de naturaleza internacional enfocado hacia la protección de éstos. “Constituye una perspectiva que concibe los derechos humanos de manera integral y representa una nueva concepción sobre las obligaciones estatales respecto de los derechos humanos, en tanto trata no sólo de reconocer y garantizar un conglomerado de derechos con énfasis distintos con una relación particular entre ellos, sino de apropiarse en la acción estatal la dinámica del funcionamiento de los derechos humanos” (Programa de Derechos Humanos del Estado de México, 2017).

Las personas titulares de los derechos humanos, así como de los correspondientes deberes de protección, pueden tener acceso ante las instancias estatales haciendo válidas sus pretensiones con la finalidad de que el Estado cumpla con sus obligaciones de respaldar y proteger los derechos humanos en beneficio de la ciudadanía.

El enfoque de políticas públicas con perspectiva de derechos humanos “debe contener como principios los siguientes: La materialización real de los derechos, la especial atención a grupos marginados o vulnerables, la interdependencia e integridad de todos los derechos, la participación activa de los titulares de los derechos, la rendición de cuentas de los titulares de deberes”

(Programa de Derechos Humanos del Estado de México, 2017).

Por lo expuesto, el gobierno requiere generar acciones de planeación, ejecución y evaluación del respeto y protección de los derechos humanos con base en normas y criterios de carácter internacional tomando en consideración la disponibilidad con que se cuente en relación a servicios, instalaciones, mecanismos, procedimientos para hacer válidos los derechos en comento. De igual forma, es necesario contar con accesibilidad reflejada como gestión institucional para que todas las personas físicas puedan acceder a éstos sin discriminación alguna. Lo anterior estaría incompleto si no se toma en consideración que los servicios que se presten por parte de las autoridades tienen que ser de calidad en cuanto al cumplimiento de los requerimientos correspondientes para llegar al fin de protección y garantía, sin omitir el hecho de la flexibilidad para poder ser modificado o reformado un determinado derecho humano de acuerdo a la adaptación que se necesite conforme a las necesidades respondiendo a contextos culturales y sociales, para culminar de esta forma en la aceptación de dichos derechos por parte de los gobernados.

Los derechos citados regulan el ejercicio y el respeto a la dignidad humana en todos los aspectos de la vida diaria, imponiendo límites al ejercicio del poder al estar debidamente regulados en un cuerpo colegiado de normas.

Tienen que estar reconocidos en las constituciones, legislaciones y normas de cada país o Estado con la finalidad de tener como consecuencia la correspondiente obligatoriedad jurídica que implique la protección de éstos en favor de los ciudadanos. Corresponden a todas las personas sin variación de sexo, origen, costumbres, idioma, color de piel, preparación académica, ejercicio laboral, lugar de radicación, profesión de fe o cualquier otra característica.

Su respeto corresponde a las instituciones gubernamentales, servidores y servidoras públicas que laboran en éstas, al igual que a las empresas, las

personas físicas, entre otros, siendo éste de manera voluntaria en primer término y en caso contrario, será a través del ejercicio jurídico del Estado a través de las instancias previamente establecidas y reguladas para su eficaz ejercicio.

Derivado de lo anterior, los derechos humanos se encuentran debidamente regulados y protegidos por normas de carácter internacional, así como por organismos implementados para tal efecto, aunado a que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, expresa claramente la obligación de todas las autoridades gubernamentales en todos los niveles de gobierno, el deber de garantizar, proteger y sancionar las violaciones a derechos humanos que se lleguen a cometer, por lo que se considera indispensable la necesidad de la existencia de mecanismos fehacientes jurisdiccionales de resolución de conflictos de dicha naturaleza, con la finalidad de satisfacer el derecho violado cuando esto se ha suscitado no solamente entre las autoridades y los gobernados, sino también cuando este problema se origina entre personas particulares o las empresas, dotándose de plena autonomía a los derechos humanos de los derechos sustantivos vigentes.

Al ser los derechos en análisis causa de atención y protección por parte del Estado, éste tiene obligaciones y deberes que cumplir en beneficio de los gobernados, mismos que se hacen valer como se expone a continuación.

4. OBLIGACIONES Y DEBERES DEL ESTADO MEXICANO EN MATERIA DE DERECHOS HUMANOS

Con la reforma constitucional de junio del 2011, “en materia de derechos inherentes a la persona, el Estado nacional de derecho transitó a un Estado constitucional y democrático basado en el reconocimiento, respeto, protección y satisfacción de los derechos humanos” (Delgado Carbajal, 2014), por lo que resulta necesario estudiar las obligaciones y deberes que corresponden a las autoridades para la preservación de los derechos humanos, tal y como se refiere a continuación.

4.1 Obligaciones

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos contempla en su artículo primero, las obligaciones de “promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos” (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2022). En este sentido, se entrará al análisis correspondiente de cada una de las obligaciones citadas.

a) Promover

Está enfocada hacia el conocimiento de los gobernados de una cultura de derechos humanos, a través de diversos procedimientos e instancias gubernamentales, trascendiendo del ámbito jurídico hacia el campo de acción de la educación, con la finalidad de crear una conciencia social de respeto y exigencia de los derechos humanos.

Se considera conveniente la correspondiente acumulación o compilación de normas, con la finalidad de darlas a conocer a la población, sea en su carácter de servidores públicos de tipo judicial, legislativo y ejecutivo, así como en los tres sectores, federal, estatal y municipal o de personas físicas o morales.

b) Respetar

El respeto consiste en “cumplir directamente la norma establecida, ya sea absteniéndose de actuar o dando una prestación. Esto es así, debido a que el ejercicio de la función pública tiene límites que derivan de que los derechos humanos son atributos inherentes a la dignidad humana y, en consecuencia, superiores al poder del Estado” (Delgado Carbajal, 2014).

Por lo anterior, no es procedente interferir en el goce de los derechos humanos, ni ponerlos en riesgo, contrario a ello, es indispensable llevar a cabo actividades de naturaleza positiva con el fin de que se puedan materializar de una forma plena, por lo que el Estado asumirá el compromiso regulado en las normas por medio de sus gobernantes y en la potestad de poder y competencia que los envuelve, en un ejercicio reflexivo y abstenerse de cometer actos que vayan en contra de los derechos humanos de las personas.

c) Proteger

La protección de los derechos humanos nace a partir de la restricción al ejercicio de la facultad punitiva estatal. Entre las actividades a realizar por las instituciones de gobierno se encuentran acciones de cumplimiento, mismas que pueden tener la naturaleza de positivas o negativas. En relación con las primeras, el Estado, evitará violaciones a derechos humanos por parte de entidades públicas o entes privados.

En este sentido, el Estado acciona para responder a una posible violación de derechos humanos, a través de los organismos existentes en materia de derechos humanos, como lo es la Comisión Nacional de los Derechos Humanos a nivel federal o en el caso del Estado de México, la Comisión de Derechos Humanos del Estado de México, dependencias públicas de las cuales se profundizará con posterioridad en el desarrollo de este artículo.

En cuanto a las acciones negativas de cumplimiento, es preciso señalar que aumentan la crisis que vive nuestro país, ya que generan desapariciones forzadas, masacres, ejecuciones y tortura.

d) Garantizar

“Implica el deber de los Estados de organizar todo el aparato gubernamental y, en general, todas las estructuras a través de las cuales se manifiesta el ejercicio del poder público, de manera tal que sean capaces de asegurar jurídicamente el libre y pleno ejercicio de los derechos humanos” (Delgado Carbajal, 2014).

“El Estado debe adoptar medidas activas, incluso acciones positivas en favor de grupos vulnerables, para que todos los sujetos de los derechos tengan la oportunidad de disfrutar de ellos cuando no puedan hacerlo por sí mismos” (Carbonell, 2014).

De lo anterior, el Estado generará acciones referentes a que las personas sujetas a su gobierno y jurisdicción gocen del disfrute y correspondiente ejercicio de sus derechos y libertades, llevando a cabo actividades necesarias para hacer a un lado cualquier obstáculo existente que conlleve a que los

ciudadanos no puedan disfrutar de los derechos humanos reconocidos en la Convención Americana de Derechos Humanos.

Para dar cumplimiento a lo anterior, el Estado requiere tener un adecuado control de las instituciones gubernamentales y un eficiente logro de dichos derechos por medio de su disfrute y la obligación de reparar en el caso de cometerse violaciones, por lo que los derechos humanos se ejercerán sin actos discriminatorios o preferencia alguna y para ello se requieren presentar, gestionar y culminar iniciativas de ley que tengan como finalidad el reconocimiento en los diferentes ordenamientos jurídicos que pasen por los procedimientos legislativos, todos y cada uno de los derechos humanos, adecuando dicha normatividad en el sentido de procurar que no vayan en contra de las disposiciones internacionales, ya que no deben ser contradictorias a dichos instrumentos jurídicos, y el Estado adoptará medidas que precisamente puedan hacer que se cumplan las disposiciones extraterritoriales, en éste sentido, “los Estados deben modificar el ordenamiento jurídico interno en la medida necesaria para dar efectividad a las obligaciones dimanantes de los tratados en los que sea parte” (Carbonell, 2014)

4.2 Deberes

El artículo primero constitucional establece en su artículo primero, párrafo tercero que “el Estado deberá prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones a los derechos humanos, en los términos que establezca la ley” (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2022).

De la lectura del dispositivo constitucional mencionado se desprenden los diferentes deberes en materia de derechos humanos inherentes a la nación mexicana, siendo los siguientes:

a) Prevenir

Partiendo del hecho de que la prevención significa la “preparación y disposición que se hace anticipadamente para evitar un riesgo o ejecutar una cosa” (Diccionario Porrúa de la Lengua Española, 2001).

La Corte Interamericana de Derechos Humanos ha establecido que:

El deber de prevención abarca todas aquellas medidas de carácter jurídico, político, administrativo y cultural que promuevan la salvaguarda de los derechos humanos y que aseguren que las eventuales violaciones a los mismos sean efectivamente consideradas y tratadas como un hecho ilícito que, como tal, es susceptible de acarrear sanciones para quien las cometa, así como la obligación de indemnizar a las víctimas por sus consecuencias perjudiciales. (Carbonell, 2014)

En este orden de ideas, antes de que sucedan las posibles violaciones a derechos humanos tienen que prevenirse. Las autoridades se abstendrán de violentar derechos humanos de las personas, ya sea por acción u omisiones, haciendo la correcta difusión de los derechos humanos entre los individuos en los diferentes estratos sociales, de una manera en que sean absolutamente conocidos por todos los integrantes de un núcleo social, la correspondiente regulación de los derechos humanos. El ejercicio de la prevención necesita iniciarse desde el ámbito laboral, escolar y familiar para lograr el conocimiento de los derechos humanos en la generalidad de la población y con base en ello, evitar transgresiones a los mismos.

Como recomendaciones de carácter preventivo de acuerdo con la experiencia que se tiene en el ejercicio profesional en la protección de los derechos humanos, se pueden señalar las siguientes:

- Llevar a cabo una serie de capacitaciones, pláticas, cursos, talleres, impartición de diplomados, especialidades a todos los servidores públicos de la entidad, con la finalidad de que, en el correspondiente ejercicio de sus funciones y atribuciones, se conduzcan con el debido respeto a los derechos humanos de la ciudadanía a la cual sirven y que, en su actuación como personas privadas en el conglomerado social, participen siempre a la luz de los derechos humanos evitando abusos entre iguales. Lo anterior, es porque entre más

información se genere en el campo del servicio público y se encuentren más preparados en el conocimiento de los derechos humanos, así como su protección y sanción, las personas que ejercen actividades laborales evitarán cometer violaciones a los mismos.

- La instauración de procedimientos administrativos disciplinarios que se encarguen de investigar y sancionar de manera administrativa o penal dentro de las dependencias públicas a los funcionarios que incurran en la violación de los derechos humanos, sirviendo lo anterior como advertencia, ya que cuando un servidor público conoce de la existencia de éstos ejercicios de jurisdicción a través de órgano de control interno, se conducirá en sus labores en apego a los derechos humanos y en caso contrario, existirán sanciones que puedan culminar desde una amonestación, a una destitución del cargo.
- El acceso a la información pública gubernamental y la política pública de transparencia, ya que, a través de ellas, se permite detectar áreas de riesgo para la tutela de los derechos humanos, porque se dan a conocer informaciones relacionadas con la existencia de procedimientos administrativos disciplinarios de responsabilidad, que puedan conocerse por medio de documentos públicos que sean de interés general, así como de circulares, notificaciones, etc.

b) Investigar

En cuanto a la investigación, el Estado se abocará a la búsqueda de la verdad de los hechos ocurridos violatorios de derechos humanos, siendo necesario que las instituciones públicas competentes se encarguen de reaccionar ante una posible violación a dichos derechos, partiendo de una correcta investigación para poder encontrar a los posibles responsables y que éstos sean sancionados por las autoridades correspondientes por tal motivo, se requiere la existencia de dependencias públicas que se encarguen de iniciar las investigaciones tanto de oficio como a instancia de parte interesada por medio de una denuncia o queja. En este sentido, la Corte Interamericana de Derechos Humanos ha precisado:

El Estado está, por otra parte, obligado a investigar toda situación en la que se hayan violado los derechos humanos protegidos por la Convención. Si el aparato del Estado actúa de modo que tal violación quede impune y no se reestablezca, en cuanto sea posible, a la víctima en la plenitud de sus derechos, puede afirmarse que ha incumplido el deber de garantizar su libre y pleno ejercicio a las personas sujetas a su jurisdicción. (Carbonell, 2014)

d) Sancionar y reparar

La sanción implica “la pena que la ley establece para el que la infringe” (Diccionario Porrúa de la Lengua Española, 2001 p.684). El Estado necesariamente tiene que decretar una sanción a quienes infringen las normas de derechos humanos, señalando en dicha resolución la imposición de la pena a lugar, incluyéndose como consecuencia de dicha acción disciplinaria lo referente a la reparación, siendo éste “el término genérico que comprende las distintas formas cómo un Estado puede hacer frente a la responsabilidad internacional en que ha incurrido” (Carbonell, 2014).

La reparación de las violaciones de derechos humanos se realizará con motivo del acto ilícito que produjo la violación de dichos derechos. La reparación será congruente e idónea, es decir, las medidas reparatorias estarán acordes con el daño causado por la violación. Será de carácter integral, podrá consistir en la restitución de los derechos vulnerados, en tratamientos médicos para recuperar la salud física de la víctima afectada, en la obligación del Estado de nulificar medidas administrativas, en la devolución de la honra o de la dignidad que fueron ilegítimamente despojadas de la persona que sufrió la violación en sus derechos humanos, la no repetición de los hechos reclamados, o el pago de una indemnización económica.

5. RESPONSABILIDAD DEL ESTADO POR VIOLACIONES A DERECHOS HUMANOS ENTRE PARTICULARES

En el extranjero no existe obligación por parte del Derecho Internacional de los Derechos Humanos para

penalizar una conducta cometida bajo el amparo de una determinada rama del derecho, penal, civil o familiar, que se le sancione en ejercicio de esa naturaleza sustantiva por violaciones a derechos humanos, ya que únicamente se enfoca a la reparación de los daños ocasionados y la afectación de otra materia del derecho está sujeta al ejercicio de otras jurisdicciones.

Puede existir una responsabilidad por parte del Estado, teniendo como sustento lo preceptuado por la Convención Americana de Derechos Humanos, misma que se ha pronunciado de la siguiente manera: “la responsabilidad internacional de los Estados surge en el momento de la violación de las obligaciones generales, de carácter *erga omnes*, de respetar y garantizar las normas de protección consagradas en los artículos 1.1 y 2 del aludido instrumento internacional”. (Medina Ardilla, s.f.).

Los derechos humanos se respetarán bajo la potestad general tanto por las autoridades como por las personas físicas como las empresas. También se considera responsabilidad del Estado por actos de particulares, cuando no tiene la adecuada prudencia o la debida diligencia precautoria para generar acciones que puedan prevenir precisamente el que los gobernados afecten a otros ciudadanos miembros de la nación mexicana.

La responsabilidad estatal se genera en estos casos de dos diferentes formas, la primera de ellas es cuando la afectación a los derechos humanos provocada por los particulares no pudo ser prevenida por el Estado a pesar de que se tenía el conocimiento de que pudiera darse el supuesto riesgo y éste pudiera ser de naturaleza cierta, inmediata y determinada. La obligación mencionada está sujeta a la condición de que efectivamente se cuente con el conocimiento de una determinada situación de riesgo y que éste se considere como real y que pueda materializarse inmediatamente. También se da la responsabilidad del Estado cuando las afectaciones a los derechos humanos son consecuencia precisamente de que el Estado ha realizado acciones delegatorias de su potestad gubernamental en favor de particulares en ejercicio de sus servicios públicos.

En este sentido, cuando el Estado cede o subroga en favor de los particulares un servicio público y se producen las afectaciones a derechos humanos en el ejercicio de dicha prestación, las autoridades no se libran de su responsabilidad, por el hecho de que tienen la obligación y el deber de regular y sobre todo vigilar el cumplimiento del servicio prestado, sin embargo, al concederles atribuciones que de pleno derecho no tienen en un principio, se obtiene una corresponsabilidad de parte de las autoridades gubernamentales en agravio de la ciudadanía.

En este orden de ideas, existe responsabilidad del Estado en aquellas ocasiones en las cuales se genera una complicidad al tolerar, permitir o estar de acuerdo en las acciones que se llevan a cabo en agravio de otras personas cuando son provocadas precisamente por otro núcleo social de naturaleza privada. Como ejemplo de lo anterior, se mencionan los casos en los cuales se llegan a establecer grupos de personas que pueden proporcionar apoyo al gobierno, que han surgido en algunos estados de la república mexicana, como es el caso de Michoacán y Guerrero, (Guerra Manzo, 2015), con la finalidad de evitar acciones o afectaciones en contra de otros grupos armados o violentos. Cuando estos grupos ejercen actos de autoridad disfrazándose en el apoyo al Estado o para defenderse, llegan a generar abusos e incluso afectar derechos humanos por lo que, al permitirlo, la autoridad entra en una total aquiescencia.

6. ÓRGANOS PROTECTORES DE DERECHOS HUMANOS

A nivel internacional como en el ámbito nacional, se ha generado la creación de organismos institucionales que se encarguen de la protección sustantiva o material de los derechos humanos, encontrándose dentro de ellos, por citar algunos, los siguientes:

a) Sistema Interamericano de Derechos Humanos

El Sistema en comento se compone por dos organismos defensores de los derechos humanos. La Comisión Interamericana de Derechos Humanos surgió con

la finalidad de promover la observancia y la defensa de los derechos humanos, a través de mecanismos cuyo objetivo es el conocer determinados asuntos de peticionarios que se consideran víctimas de violaciones a derechos humanos en aquellos casos en los cuales su propio país les ha negado o reconocido dichos derechos vulnerados. Emite resoluciones como informes, conclusiones y recomendaciones.

La Corte Interamericana de Derechos Humanos, es un órgano jurisdiccional de protección de derechos humanos, cuyo objetivo central es el sancionar después del procedimiento correspondiente, a los Estados responsables de violaciones a derechos Humanos. Nuestro país reconoció la competencia de la Corte a partir del año de 1998. “Los Estados Unidos Mexicanos reconocen como obligatoria de pleno derecho, la competencia de la Corte Interamericana de Derechos Humanos, sobre los casos relativos a la interpretación o aplicación de la Convención Americana sobre Derechos Humanos, de conformidad con el artículo 62.1 de la misma, a excepción de los casos derivados de la aplicación del artículo 33 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos” (Cortes, 2019).

México determinó que el ejercicio de la competencia y jurisdicción de la Corte Interamericana de Derechos Humanos sea de carácter vinculatorio tanto en los procedimientos como en las sentencias resueltas con efectos generales. En los primeros el Estado mexicano debe cumplir y aplicar la sentencia en situación de cosa juzgada, emitida por la autoridad jurisdiccional internacional mencionada, quien a su vez se encargará de supervisar el total cumplimiento de la resolución en cuanto a las reparaciones que se ordenen. En el segundo supuesto, México, al ser parte de la Convención Americana sobre Derechos Humanos, al dictarse una sentencia con efectos generales vinculantes, está obligado a respetar y hacer cumplir por medio de sus autoridades la resolución citada, bajo el control de convencionalidad, el cual “es una obligación de las autoridades estatales y su ejercicio compete, sólo subsidiaria o complementariamente, a la Corte Interamericana cuando un caso ha sido sometido a su Jurisdicción” (Cortes, 2019).

b) Comisión Nacional de los Derechos Humanos

En el Estado mexicano, existe a nivel nacional la Comisión Nacional de los Derechos Humanos, cuya competencia se ejerce en todo el territorio nacional para conocer y resolver controversias que dan origen a quejas interpuestas por presuntas violaciones a derechos humanos en las que se encuentran inmiscuidas autoridades y servidores públicos de carácter federal, con la única excepción de los funcionarios que forman parte del poder judicial de la Federación. “Corresponderá conocer a la Comisión Nacional de los Derechos Humanos de las inconformidades que se presenten en relación con las recomendaciones, acuerdos u omisiones de los organismos equivalentes en las Entidades Federativas, a que se refiere el artículo 102, apartado B, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; así como por la no aceptación de sus recomendaciones por parte de las autoridades, o por el deficiente cumplimiento de las mismas” (Ley de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos, 1992).

c) Comisión de Derechos Humanos del Estado de México

En el Estado de México, existe la Comisión de Derechos Humanos del Estado de México, organismo que dentro de sus atribuciones se encuentra la del “control de los actos de autoridad que conculcan los derechos humanos y debe servir para vigilar permanentemente los sistemas de procuración e impartición de justicia, para brindar a las personas la seguridad que les permita vivir libremente en sociedad, teniendo garantizadas sus libertades e igualdad jurídica, generando el clima necesario de tolerancia y respeto a la dignidad de las personas, previniendo y sancionando las conductas que lesionen su dignidad” (Ley de la Comisión de Derechos Humanos del Estado de México, 2008).

Tomando en consideración que el Estado es responsable a través de sus acciones u omisiones en cuanto a la prevención y sanción de violaciones a derechos humanos entre particulares, resulta adecuado hacer una separación entre los derechos humanos y el derecho sustantivo que está protegido por el derecho vigente, partiendo del análisis de su correspondiente relación.

7. LA RELACIÓN DE LOS DERECHOS HUMANOS CON EL DERECHO SUSTANTIVO POR VIOLACIONES ENTRE PARTICULARES

En México y en la sociedad mexiquense, se generan controversias en las cuales una persona afecta a otra en sus derechos sustantivos, ya sea de naturaleza civil, familiar, penal, mercantil, entre otros, sin embargo, también se encuentran en controversia derechos humanos que no fueron respetados por unas o por otras.

“Respetar los derechos significa, esencialmente, no violar los derechos de los otros, sencillamente, no dañar” (Bilchitz, 2010). Esas obligaciones del respeto a los derechos humanos no solamente se encuentran enfocadas hacia las autoridades, sino que se hace extensiva hacia los particulares entre sí, en los núcleos familiares, educativos, laborales, y también se contemplan a las empresas. Todos los ciudadanos de un Estado deben tener la garantía de poder contar con un aparato gubernamental que pueda protegerlos de las violaciones a los derechos humanos. En nuestro país los tribunales ya están previamente establecidos, para que aquella persona que pretenda hacerse justicia pueda acudir en exigencia de ese derecho a hacerlo válido ante las instancias jurisdiccionales y administrativas que correspondan.

Esa facultad de tutela por parte del Estado está sustentada en la protección del derecho sustantivo del que gozan los accionantes, denunciantes, querellantes y rigen su actuación en los diferentes procedimientos institucionales previamente establecidos con el fin de pretender lograr la satisfacción a las demandas sociales que se les lleguen a presentar por parte de los solicitantes.

A pesar de la existencia de los derechos a exigir, no es suficiente la previa regulación de los derechos sustantivos, los cuales se refieren precisamente a esas facultades descritas en la doctrina, en criterios, principios contemplados en normas de diferente naturaleza, según sea la materia para resolver y que se pretendan hacer válidos por medio de las normas de carácter adjetivo, las cuales pueden precisar sanciones y ejecuciones de éstas.

Cuando un individuo afectado en su persona o en su patrimonio solicita la intervención del Estado en espera de la procuración y administración de justicia, demanda en ejercicio del derecho sustantivo que lo protege, las pretensiones correspondientes de acuerdo a la naturaleza jurídica de dicho derecho positivo vigente y a consecuencia de ello, en términos de los principios de congruencia y exhaustividad que rigen los procesos, el juzgador se abocará a lo solicitado por las partes en contienda dictando sentencia con base en el derecho sustantivo invocado.

En las controversias en las cuales además de la afectación del derecho sustantivo se ven violados derechos humanos no se genera resolución alguna que resuelva el conflicto en cuanto a la afectación de dichos derechos, la sentencia se constriñe a juzgar únicamente respecto al derecho sustantivo, ya que si la afectación del derecho se manifiesta en la materia penal, las normas aplicables en dicha área del derecho, se limitan a investigar la conducta que dio origen al ilícito penal y previo procedimiento se busca el castigo que el Estado imponga al sujeto activo del delito de acuerdo al catálogo de penas, pero no se juzga con perspectiva de derechos humanos, ya que se castiga al infractor de acuerdo al delito cometido, pero no se establece una reparación integral con base a los estándares de derechos humanos, es decir, en la sentencia no se establecen medidas de restitución, rehabilitación, compensación económica, satisfacción y garantías de no repetición.

Sucede lo mismo en la materia administrativa, civil, familiar, mercantil etc., en donde se pueden llevar a cabo violaciones a los derechos humanos, por citar algunos ejemplos, como el derecho a la dignidad de la persona, a no ser intimidado, a la igualdad de oportunidades, a no ser discriminado, a la propiedad, a la posesión, entre otros, sin embargo, los procesos judiciales que se llevan a cabo se limitan únicamente a resolver respecto al derecho subjetivo y sustantivo que legitima su acción, condenando a hacer, a dar o en su caso a no hacer, pero dicha resolución es limitativa, por no extenderse a la protección del derecho humano directamente afectado y establecer una reparación de carácter integral en la decisión judicial.

En este sentido, se considera que al no existir una plena y total autonomía de los derechos sustantivos que originan las controversias jurisdiccionales, separándose absolutamente de los derechos humanos afectados entre los particulares, trae como resultado, que no existan tribunales previamente establecidos que se encarguen de garantizar y proteger los derechos humanos de los particulares, cuando éstos han sido afectados por otro ciudadano, a través de un procedimiento legislativo que se encargue de establecer los derechos sustantivos y procesales que se deben de cumplir para poder sancionar en un determinado momento al infractor de los derechos humanos y sobre todo que ordene jurisdiccionalmente la reparación integral de las violaciones que se cometan.

Por otra parte, con relación a las empresas transnacionales, en gran medida estas generan fuentes de desarrollo en aquellos países en los cuales llevan a cabo las actividades que son motivo de su instalación, sin embargo, también originan impactos de carácter negativo en cuanto a los derechos humanos como el acceso a la tierra, los derechos culturales, el derecho a la alimentación, al agua, a la salud, a la vivienda adecuada y a los derechos laborales.

Se cometen violaciones a los derechos humanos de las personas con la elaboración de tóxicos, desechos que llegan a contaminar el medio ambiente y por consecuencia, la salud de los particulares, y al no existir una reglamentación sustantiva y adjetiva en materia de derechos humanos que permita hacer el reclamo jurisdiccional, quedan impunes las sanciones a que habría lugar y en consecuencia de ello, los afectados o afectadas se encuentran en total estado de indefensión jurisdiccional.

Se dan violaciones relacionadas con el medio ambiente en agravio de particulares y solo existen recomendaciones por parte de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos, citando por ejemplo la Recomendación 99/1991, en la que se logró demostrar la participación de una empresa privada que producía plaguicidas y fertilizantes trayendo como consecuencia la violación a los derechos humanos en relación al medio ambiente y a la salud, “hubo un incendio en la

empresa, en Veracruz, los bomberos al intentar apagar el fuego con agua, sin ser alertados de lo contraproducente de hacerlo de esa manera, generó la contaminación de un río y la intoxicación de alrededor de 300 personas” (Guadarrama López, 2019).

En 1995, se dictó la Recomendación 157/1995 por violación al derecho humano a la propiedad, por la construcción de un poliducto por parte de PEMEX, que afectó a un grupo de personas en Veracruz. En este sentido, la Comisión Nacional de los Derechos Humanos, no tiene fuerza coercitiva sobre las empresas para hacer cumplir coactivamente sus determinaciones, de ahí que deben existir mecanismos de carácter legal que regulen los conflictos de las empresas en temas de derechos humanos, garantizando procedimientos y procesos de investigación en aquellos casos en los cuales se denuncien violaciones a los derechos humanos, así como hacer valer los correspondientes recursos y medios de impugnación y sanciones cuando así se requiera.

Es necesario contar con mecanismos judiciales y no judiciales para mejorar y garantizar el cumplimiento de las obligaciones de las empresas en cuanto al respeto de los derechos humanos, no causando daños, requiriendo de protocolos para contribuir a evitar la violación de los derechos humanos por abusos de terceros con quienes tienen algún tipo de acercamiento. Los Estados tienen la obligación de proteger y ayudar o apoyar a quienes han sido privados de sus derechos fundamentales y que hacen referencia a los intereses más vitales de los individuos.

En aquellos acontecimientos en los cuales una violación de derechos humanos se demuestra en flagrancia y ha sido generada de manera reiterativa y prolongada y a causa de ello ha sido denunciada la empresa matriz o también en el país de origen, trae como consecuencia, plantear y fincar una responsabilidad jurídica por parte de la empresa en comento, sin embargo, difícilmente sucede esta circunstancia.

Cuando se denuncia y se pierde un caso ante los tribunales, no se ha perdido la defensa de los

derechos humanos, ya que puede generarse la situación de que, por ser mediático, se atraiga la atención de la opinión pública y se generen debates en materia de derechos humanos, ocasionándose la revisión de la correspondiente legislación aplicable al caso en concreto que no contemplan las violaciones a derechos humanos.

Resulta claro regularizar juicios que resuelvan controversias en materia de derechos humanos contra empresas con motivo de violaciones a derechos humanos. Lo anterior, como una medida estratégica para impulsar un cambio en los diversos sistemas judiciales para que se valore la protección y defensa de los derechos humanos. “La reparación debida a la víctima es un derecho consagrado en el derecho de los derechos humanos y en el derecho internacional humanitario” (Aguilar Caballo, 2009).

8. CONCLUSIONES

En México no se ha afianzado la cultura por el respeto a los derechos humanos, tal y como se desprende de la crisis que actualmente se vive a consecuencia de los delitos que se cometen y que se refleja en datos cuantitativos, exponiendo las limitaciones para el conocimiento y resolución de los conflictos generados en derechos humanos.

El Estado ha omitido la implementación de políticas de gobierno que propaguen la protección de los derechos humanos, así como su correspondiente sanción administrativa y jurisdiccional cuando han sido violados.

Los organismos protectores de derechos humanos en el Estado mexicano no establecen procedimientos de sanción jurisdiccional hacia los particulares cuando han cometido violaciones a derechos humanos.

Los procesos jurisdiccionales vigentes son insuficientes ya que no contemplan procedimientos de derechos humanos, y se limitan a resolver únicamente sobre el derecho sustantivo motivo de la controversia.

Es procedente la creación de mecanismos fehacientes jurisdiccionales de resolución de conflictos de derechos humanos para satisfacer el derecho violado entre particulares.

Es necesaria la separación del derecho sustantivo material de los derechos humanos, ya que éstos deben regirse de manera autónoma para tener una propia forma de resolución y condena respecto a la reparación integral.

Deben regularse tanto el derecho sustantivo como el derecho adjetivo de los derechos humanos, haciendo la publicación correspondiente con la finalidad de que se contemple su obligatoriedad.

REFERENCIAS

- Aguilar Cavallo, G. (2009). La reparación civil en casos de violaciones a los derechos humanos y la imprescriptibilidad de la acción civil: estudio de casos. *Revista de Derecho del Estado*, 22. <https://revistas.uexnado.edu.co/index.php/derest/article/view/478>
- Bilchitz, D. (2010). El marco Ruggie: ¿una propuesta adecuada para las obligaciones de derechos humanos de las empresas. *Sur-Revista Internacional de Derechos Humanos*, 7(12). <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/8/3567/42.pdf>.
- Carbonell, M. (s.f.). *Teoría de los derechos humanos y del control de convencionalidad*, Quinta Edición, México: Editorial Centro de Estudios Carbonell.
- Delgado Carbajal, B. F. (2014). *Reforma constitucional en derechos humanos el impacto en la impartición de justicia local*, México: Editorial Flores.
- Diccionario Porrúa de la Lengua Española (2001). México: Editorial Porrúa.
- Gobierno de México (2014). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*.
- Gobierno de México (2017). Programa de Derechos Humanos del Estado de México. <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2017/sep047.pdf>
- Gobierno de México (s.f.). Programa Nacional de Derechos Humanos, Guía Ciudadana, 2020-2024. http://derechoshumanos.gob.mx/work/models/Derechos_Humanos/PNDH/Documentos/GUIA_CIUDADANA.pdf
- Gobierno de México. (1992). Ley de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos. https://www.cndh.org.mx/sites/all/doc/normatividad/Ley_CNDH.pdf
- Gobierno de México. (2008). Ley de la Comisión de Derechos Humanos del Estado de México. <https://legislacion.edomex.gob.mx/node/921#:~:text=Objeto%3A%20Establecer%20las%20bases%20para,Humanos%20del%20Estado%20de%20M%C3%A9xico>.
- Guadarrama López, E. (2019). *Cultura y práctica empresarial del respeto a los derechos humanos*. México: Editorial Programa Empresas y Derechos Humanos.
- Guerra Manzo, E. (2015). Las autodefensas de Michoacán. Movimiento social, paramilitarismo y neocaciquismo, *Política y Cultura*, 44. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_artext&pid=S0188-77422015000200002
- Medina Ardilla, F. (s.f.). *La responsabilidad internacional del Estado por actos de particulares: análisis jurisprudencial interamericano*, Ministerio de relaciones exteriores de Colombia. (s.d.). <https://www.corteidh.or.cr/tablas/r26724.pdf>
- Sánchez Vázquez, R. (2003). *Metodología de la ciencia del derecho*. México: Editorial Porrúa.

DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO BAJO LA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA ISO 45001:2018, EN LA EMPRESA COOCATRANS LTDA DEL DEPARTAMENTO DE CASANARE

DESIGN OF THE OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEM UNDER THE COLOMBIAN TECHNICAL STANDARD ISO 45001: 2018, IN THE COMPANY COOCATRANS LTDA IN THE DEPARTMENT OF CASANARE



¹Magda Milena Pinto Torres

²Maryi Yurley Palencia Mojica

^{1,2}Universidad Nacional Abierta y a Distancia —UNAD—

Recibido: 15/12/2021 Aprobado: 10/02/2022

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo diseñar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, bajo la NTC ISO 45001:2018, en la empresa Coocatrans LTDA del departamento de Casanare. Con lo que se pretende diagnosticar, mediante el análisis del contexto de la empresa, el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, frente los requisitos exigidos por la NTC ISO 45001:2018; generar un plan de trabajo, para la preparación y ejecución, orientado al diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo bajo la Norma Técnica Colombiana ISO 45001:2018 y desarrollar la información documentada del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, exigida por la NTC ISO 45001:2018. Para ello se tuvo en cuenta una metodología en la que se involucró la aplicación de una matriz donde se establecerán los ítems sobre el nivel de cumplimiento de los requisitos establecidos en la NTC ISO 45001:2018, frente a la información documentada que tiene la empresa. Una vez realizado el análisis se presentan los diferentes hallazgos y este servirá como punto de partida para la elaboración de la información documentada faltante y de ajuste si se requiere. El tratamiento de los datos se hará a través de la separación de unidades de contenido; Por lo anterior, se organizó la información con los siguientes apartados: Dimensión del conocimiento del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el trabajo, Dimensión de la comunicación interna y la Dimensión de participación y consulta.

Citación: Palencia Mojica, M. Y., & Pinto Torres, M. M. (2022). Diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo bajo la Norma Técnica Colombiana ISO 45001: 2018, en la empresa Coocatrans L.T.D.A. del Departamento de Casanare. Publicaciones E Investigación, 16(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.4618>

¹ magda.pinto@unad.edu.co, <https://orcid.0000-0002-3591-8626>

² Maryi yurley.palencial@gmail.com, <https://orcid.0000-0002-2649-6572>

<https://doi.10.22490/25394088.4618>

Palabras clave: Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, Norma Técnica Colombiana ISO 45001, Coocatrans.

ABSTRACT

The present work aims to Design the Occupational Health and Safety Management System, under the NTC ISO 45001: 2018, in the Coocatrans L.T.D.A. of the Department of Casanare. With what is intended, to diagnose through the analysis of the context of the Company, the Occupational Health and Safety Management System, against the requirements demanded by the NTC ISO 45001: 2018. Generate a work plan, for the preparation and execution, oriented to the Design of the Occupational Health and Safety Management System under the Colombian Technical Standard ISO 45001: 2018 and develop the documented information of the Health and Safety Management System in the Work, required by the NTC ISO 45001: 2018. For this, a methodology was taken into account in which the application of a Matrix was involved where the items on the level of compliance with the requirements established in the NTC ISO 45001: 2018 will be established, compared to the documented Information that the Company has. Once the analysis is carried out, the different findings are presented and this will serve as a starting point for the elaboration of the missing documented information and adjustment if required. The treatment of the data will be done in through the separation of content units; Therefore, the information was organized with the following dimensions: Dimension of Knowledge of the Occupational Health and Safety Management System, Dimension of internal Communication and the dimension of participation and consultation.

Key words: Occupational Health and Safety Management System, Colombian Technical Standard ISO 45001, Coocatrans.



1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado tiene como propósito el diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo bajo la Norma Técnica Colombiana ISO 45001:2018, en la empresa Coocatrans LTDA del departamento de Casanare, con sus 107 trabajadores, buscando un impacto evidenciado en la mejora integral de la calidad de vida de ellos, en la mejora del equilibrio entre el bienestar emocional, social, físico y mental en la ejecución de tareas tanto dentro, como fuera de la empresa, por lo tanto el desarrollo del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) conlleva a la identificación de los peligros y valoración de los riesgos, lo que dará como resultado la aplicación de la mejora continua, teniendo en cuenta el contexto de la empresa, involucrado a los trabajadores de todos los niveles y a las partes interesadas o terceros que impactan directa o indirectamente la empresa en

la disminución de accidentes, incidentes, ausentismo, etc., mejorando la productividad. Este proceso se realizará a través de varias fases, según el ciclo PHVA: (planear, hacer, verificar y actuar) permitiendo la mejora continua, con el fin de crear una cultura basada en la prevención y seguridad en la empresa.

Así mismo La OIT (Organización Internacional del Trabajo), reveló que 7.500 personas mueren por día en el mundo como consecuencia de accidentes de trabajo o enfermedades profesionales, el coste de esta adversidad diaria es enorme, la organización calcula que mueren diariamente 1.000 personas en el mundo debido a accidentes de trabajo, mientras que otras 6.500 lo hacen debido a enfermedades profesionales, lo que supone entre un 5 y un 7 % del total de las muertes registradas a nivel mundial. De acuerdo con lo indicado

por el organismo internacional, más de 374 millones de personas sufren cada año lesiones o enfermedades a causa de accidentes relacionados con el trabajo, estimándose que la pérdida de días de trabajo por este tipo de bajas supone cerca del 4 % del Producto Interno Bruto en el mundo. Es por ello, que la OIT destaca que esta problemática afecta también a la productividad de las empresas a través de sus procesos de producción, de modo que obstaculiza su competitividad. Por lo anterior, la OIT considera que la prevención es clave para mejorar la salud y seguridad en el trabajo; estos datos se conocieron en la Conferencia sobre seguridad y salud de trabajadores adolescentes y jóvenes, realizada en Buenos Aires en el marco del Día Mundial de la Salud y la Seguridad en el trabajo, celebrado el día 28 de abril de 2019.

En Colombia, en Ministerio de Trabajo, señaló que en 2019 las enfermedades y muertes laborales disminuyeron en un 16,7 % y 14,4 %, respectivamente. El número de afiliados al Sistema General de Riesgos Laborales superó los 10,5 millones en el país en el último año. Desde el año 1994 hasta el 2019, los afiliados al Sistema General de Riesgos Laborales aumentaron de manera progresiva, pasando de 3.622.402 afiliados a más de 10.528.000 en el último año. Tan solo en el 2019, los afiliados a este sistema crecieron en 540.000 personas, observándose según las autoridades un incremento en los dependientes. Además, entre 2018 y 2019, creció en 50.000 el número de empresas afiliadas a este sistema.

Por lo anterior, se considera conveniente para las empresas la importancia de contar con un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, que ayude a disminuir los riesgos de accidentes laborales y las enfermedades ocasionadas por las actividades en las empresas.

La empresa Coocatrans LTDA del departamento de Casanare, respecto al tema de seguridad y salud en el trabajo, actualmente se encuentra en proceso de ajustes, según lo establecido por ley en la 1072 de 2015, teniendo como base los estándares mínimos en Seguridad y Salud en el trabajo (Resolución 0312 de 2019). Por lo que se puede afirmar que la empresa no cuenta

con plan de revisión de información documentada, ni auditoría interna. Siendo pertinente el diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo bajo la Norma ISO 45001:2018 y así, integrar todos los procesos relacionados con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo. Se toma como antecedente la información recopilada en entrevistas informales, realizadas de manera virtual y la información documentada, enviada por la empresa Coocatrans LTDA, comprobando que hace falta realizar ajuste al procedimiento de identificación, reporte e investigación de los accidentes e incidentes, como también, realizar las actualizaciones pertinentes de los procedimientos de las condiciones inseguras y los procedimientos de gestión del cambio y demás que hacen parte del SG-SST. Para lo anteriormente descrito, es conveniente el diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo bajo la NTC ISO 45001:2018, lo cual es recomendable para tener un impacto eficaz y de mejora continua en todos los procesos involucrados.

2. METODOLOGÍA

2.1. Diseño de investigación

La investigación es de tipo mixto, en razón a que se combinan métodos cuantitativos y cualitativos (Johnson & Onwuegbuzie, 2004). El método mixto es un proceso que recolecta, analiza y maneja datos cuantitativos y cualitativos, en un mismo estudio, teniendo una visión holística y de manera integral. Es una investigación de tipo descriptivo, cuyo objetivo es describir el estado, las características, factores y procedimientos presentes de fenómenos y hechos que ocurren de manera natural (Lerna, 2009). La investigación descriptiva, comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición o procesos de los fenómenos; el enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre cómo una persona, grupo o cosa funciona en el presente, (Tamayo & Tamayo 2006). La investigación descriptiva, se guía por preguntas de investigación que formula el investigador, se soporta en técnicas como la encuesta, entrevista, observación y revisión documental (Bernal, 2010).

2.2. Población

La población de la investigación, son los trabajadores de todos los niveles de la empresa Coocatrans LTDA, los cuales son: personal administrativo: 15 trabajadores y personal operativo: 94 trabajadores, para un total 109 trabajadores.

2.3. Muestra

Se tomará a través de un muestreo probabilístico aleatorio simple sin reposición, cuya recogida de datos es trasversal o transeccional, de alcance descriptivo, cuyo propósito es describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (Hernández, Fernández & Baptista, 1998).

El tamaño de la muestra corresponde a 43 sujetos con un nivel de confianza del 90 % y un margen de error del 10 %. La selección de la muestra se hará con el software para el análisis de datos: SPSS, donde se ingresarán los datos de los trabajadores y este programa arrojará el listado de personas que se les debe aplicar la encuesta.

El SPSS es un paquete estadístico que integra un conjunto de programas y subprogramas organizados de forma que cada uno de ellos está interconectado con todos los demás (López & Fachelli, 2015).

2.4. MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN

2.4.1. De campo

La información fue tomada directamente en la empresa Coocatrans, a través de visitas, respetando todos los protocolos de bioseguridad para la prevención del COVID-19.

2.4.2. Documental

Se realizará una revisión documental, teniendo en cuenta los estándares mínimos de Seguridad y salud en el trabajo y las exigencias de la Norma Técnica Colombiana ISO 45001:2018.

3. RESULTADOS

3.1. Contexto de la organización

La empresa Coocatrans, tiene claridad sobre el direccionamiento estratégico, ya que tiene identificadas las partes interesadas a nivel externo, y como resultado de esto, la organización reconoce las necesidades y expectativas, pero solo a nivel externo; se observa como faltante las partes interesadas a nivel interno, siendo necesaria su actualización e implementación.

el contexto organizacional muestra un cumplimiento del 82 %, observándose que en el apartado 4.1 Comprensión de la organización y su contexto evidencia un porcentaje de cumplimiento del 100 %; debido a que organización tiene elaborada su identificación, a través de matriz DOFA, misión, visión, objetivos.

3.2. Liderazgo y participación de los trabajadores

la organización presenta un cumplimiento del 66 %, se observa que la organización reconoce los roles y responsables por proceso para con el SG-SST y por lo tanto, se tiene seguimiento a los mismos, sin embargo, es necesario fortalecer la participación y consulta de trabajadores, con el objetivo de que se impacte de manera positiva a todos los miembros de la organización, mejorando su estándar de competencia ante otras empresas de transporte, así como el empoderamiento de los trabajadores al interior de la misma. El liderazgo y participación de los trabajadores, muestra un cumplimiento del 66 %, para el apartado 5.1. Liderazgo y participación de los trabajadores, con un porcentaje de cumplimiento del 66 %, la empresa carece de evidencias en el seguimiento a las oportunidades de mejora y acciones correctivas donde participen todas las partes interesadas, aunque se evidencia un primer nivel de protección hacia la seguridad y salud de los trabajadores.

3.3. Planificación

La organización presenta un cumplimiento alto en este capítulo del 90 %, debido a que la alta dirección y los delegados de HSEQ, se interesan por realizar un planificación anual y seguimiento a la mismos, impactando de manera positiva el cumplimiento de las

iniciativas estratégicas de la organización, sin embargo, se debe hacer seguimiento entre lo planificado y ejecutado, y revisión continua al cumplimiento de los indicadores y alcance de objetivos de los procesos.

3.4. Apoyo

Existe evidencia de cómo la organización brinda los recursos necesarios para apoyar y contribuir con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. En términos de competencia, subtítulo 7.2, se obtuvo un cumplimiento del 98 %; debido a que la empresa, tiene identificados los perfiles de cargo, y el manual de funciones; incluye, la implicación, debe tener las actividades propias de la descripción de cargo y del manual de funciones para la salud y seguridad de los trabajadores, sin embargo, se deben actualizar por la situación actual de la pandemia y nueva normatividad.

3.5. Operación

Para el capítulo de operación, es indispensable comprender que la organización ha estandarizado sus procesos, con el fin de enfocar sus recursos de forma eficiente y aportar a la mejora continua. Para el ítem 8.1. Planificación y control operacional, la empresa obtuvo en el diagnóstico un resultado del 100 %; debido a que actualmente, se cuenta con la caracterización de los procesos con sus respectivos controles operacionales, cuenta igualmente con el debido control y trazabilidad de sus rutas de transporte (retención de registros); sin embargo, no tiene definido, establecido y mantenido, procesos para asegurarse de que los contratistas y sus trabajadores cumplen los requisitos del sistema de gestión de la SST, como el servicio de mantenimiento de vehículos, revisión técnico mecánica, respuesta ante emergencias, identificación de riesgos y peligros, etc.

3.6. Evaluación del desempeño

Sobre el capítulo 9 el cual tiene como objetivo principal el seguimiento y control, y la empresa cuenta con los documentos apropiados para desarrollar las acciones respectivas, se evidencia un cumplimiento del 76%. Para el apartado 9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño, la organización

tiene definidos los indicadores de gestión pertinentes al SG-SST, cronogramas de seguimiento y medición, procedimiento para el tratamiento de las no conformidades, pero se debe fortalecer el debido seguimiento a la gestión del cambio, y para ello debe generar información documentada actualizada con la identificación de sistemas de riesgo.

3.7. Mejora

En el capítulo 10, donde se ve representado el actuar de la organización, la organización actualmente tiene un 77 % de cumplimiento; siendo necesario que la organización deba asegurar la participación de los trabajadores, en la implementación de sus objetivos para la mejora continua. En la búsqueda de fortalecer el cumplimiento al ítem 10.3, la organización debe generar acciones de inspección, auditorías internas, actualización de indicadores de desempeño y acciones correctivas, que fomenten a la mejora del sistema de gestión en la SG-SST.

4. DISCUSIÓN

Como respuesta a la pregunta de investigación ¿Cómo impacta el diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo bajo la Norma ISO 45001 de 2018, en la empresa Coocatrans LTDA, del departamento de Casanare? se puede decir que al ajustar y complementar la información documentada requerida en el diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, bajo la NTC ISO 45001:2018, el impacto fue positivo, ya que facilita los medios para identificar las acciones para abordar los resultados previstos y no previstos en el suministro de servicios (Bernal, 2010), en este caso transporte de pasajeros.

Para el diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, bajo la NTC ISO 45001:2018, en la empresa Coocatrans LTDA, del departamento de Casanare, se realizó la verificación, ajuste y complemento de la información documentada, mediante las siguientes etapas, teniendo en cuenta el planteamiento de los objetivos del presente trabajo:

Diagnóstico mediante el análisis del contexto de la empresa, el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, frente los requisitos exigidos por la NTC ISO 45001:2018 y los estándares mínimos de Seguridad y Salud en el Trabajo y se encontró que la empresa cumple en un 77 %, con los requisitos de obligatorio cumplimiento establecidos en la normatividad colombiana y según lo indicado por la NTC ISO 45001:2018 para la implementación del SG-SST; viéndose debilitado el ciclo de mejoramiento continuo de la empresa, ya que no cuenta con ningún tipo de documentación. Así mismo, se observa que tiene planificado el SG-SST, en los formatos y algunos procedimientos, sin embargo, se acuerdo al ciclo PHVA, en la etapa del Hacer solo se diligencian algunos formatos de manera esporádica, generando que la información no se encuentre actualizada al día, solo se cuenta con información de años anteriores. Finalmente, se encuentra la mayor falencia en el capítulo 5, que corresponde a liderazgo y participación de los trabajadores con un 66 % y el capítulo 9, que corresponde a Evaluación de desempeño, con un 69 %, reflejando la falta de auditorías internas.

Se realizaron actividades contempladas mediante un plan de trabajo, para la verificación y preparación del diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo bajo la Norma Técnica Colombiana ISO 45001:2018, en acompañamiento con la profesional de HSEQ, de la empresa Coocatrans LTDA, en ocasiones la disponibilidad de la profesional para el proceso fue difícil, ya que ella realiza otras funciones de manera paralela con otras áreas administrativas.

Finalmente se elaboró y complementó la información documentada del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, exigida por la NTC ISO 45001:2018, la cual se propuso y se envió para aprobación a la profesional de HSEQ, iniciando con la sensibilización de la importancia de tener la información documentada actualizada, para la medición y toma de decisiones y acciones pertinentes de manera oportuna, en el proceso de mejora continua, en razón a que el enfoque del SG-SST en la norma ISO 45001:2018 se basa en el concepto del ciclo de mejoramiento continuo o PHVA (Bernal, 2010).

Los documentos elaborados en esta etapa, según el diagnóstico fueron:

Ajustes de matriz de partes interesadas, enfocadas a fortalecer las necesidades y expectativas de los trabajadores, respecto a la conformación de COPASST y Comité de Convivencia y sus respectivos soportes. Actualización de la información documentada, de la matriz legal. Ajuste de la documentación de rendición de cuentas. Revisión y ajuste para socialización del Sistema de Gestión de seguridad en el trabajo a los trabajadores, en la presente vigencia. Elaboración de documentación para que sirva de apoyo en las futuras auditorías internas. Actualización de la información y el resultado de la investigación de los incidentes pertinentes. Elaboración de la documentación para el proceso de inducción. Elaboración de la documentación para el registro y evidencia de contratistas. Se actualizó la matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos para el proceso operativo, en el cual se evidenciaron condiciones inseguras que podrían llegar a afectar la salud y el bienestar de los trabajadores.

El desarrollo de ISO 45001: 2018, con la actualización, elaboración y ajuste de la documentación realizada en Coocatrans LTDA se basó en la nueva estructura de alto nivel (HLS) que aporta un nuevo marco común a todos los sistemas de gestión (Toro, 2018).

Finalmente, se resalta que el personal de la empresa Coocatrans LTDA, en este caso los directivos, son conscientes y comprometidos sobre su papel y el impacto positivo en la implementación del SG-SST, lo cual facilitó el desarrollo de actividades de sensibilización y elaboración de la documentación referente al sistema, siendo el trabajo realizado de vital importancia, permitiendo mejorar los procesos, especialmente el proporcionar a los trabajadores de la organización y en la ejecución de sus labores, un lugar seguro para trabajar, evitar accidentes, lesiones, enfermedades o muertes (Toro, 2018), sin olvidar que La NTC ISO 45001:2018 está diseñada para prevenir lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo y para proporcionar lugares de trabajo seguro y saludable (Escuela Europea de Excelencia, 2018).

La implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo es de vital importancia en las empresas, puesto que es una herramienta que permite mejorar las actividades realizadas con el fin de lograr un resultado propuesto e incrementar la satisfacción del cliente, la del trabajador y el ambiente de trabajo (Benítez, 2019).

REFERENCIAS

- Benítez, J. (2019). Propuesta de implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo basado en la norma NTC ISO 45001:2018 en la empresa Quasfar M&F S.A. Universidad América, <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7466/1/079294-2019-II-GC.pdf>
- Bernal, C. (2010). Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Tercera edición. Bogotá: Prentice Hall.
- Blasco, M. & Pérez, J. (2007). Metodologías de investigación en ciencias de la actividad física y el deporte. Alicante: Editorial Club Universitario.
- Caballero, A. (2020). Riesgos laborales. Dinero. <https://www.dinero.com/pais/articulo/numero-de-enfermedades-y-muertes-laborales-en-colombiaen-019/293865#:~:text=el%20%C3%BAltimo%20a%C3%B1o.>
- Cienfuegos, S. (2018). Seguridad y salud en el trabajo para pymes según la Norma ISO 45001. Madrid: AENOR Ediciones.
- Flores, J. (01 de abril de 2018). Diseño de un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional para la administración de la empresa prefabricados de concreto flores, basado en la Norma ISO 4500 del 2018. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/14608/TESIS%20imprimir.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Jaramillo, S. (2019). Matriz de interrelación de requisitos de las Normas ISO 45001:2018, OHSAS 18001:2007 y capítulo 6 del Decreto 1072 de 2015. GSProgress <http://www.gsprogress.us/images/pdf/Relacion-ISO45001-OHSAS18001.pdf>
- Johnson, B. & Onwuegbuzie, A. (2004). Los métodos de investigación mixtos: un Paradigma de investigación cuyo tiempo ha llegado. Editorial Pub. <http://edr.agepub.com/cgi/content/abstract/33/7/14>
- Hernández, L. Fernández, C. & Baptista, P. (1998). Metodología de la investigación. (2a ed.). México: McGraw-Hill.
- Henao, F. (2013). Seguridad y salud en el trabajo: Conceptos básicos. (3.ed.). Bogotá D.C. Ecoe Ediciones.
- Kerlinger, F. (1983). Investigación del comportamiento. Técnicas y metodología. 2ª. ed. México: Ed. Interamericana.
- Lerna, H. (2009). Metodología de la investigación, propuesta, anteproyecto y proyecto. Bogotá. Ecoe Ediciones.
- Lizarazo, G., Fajardo, Javier., Berrio, S. & Quintana, L. (2010). Breve historia de la salud ocupacional en Colombia. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- López, R. & Fachelli, S. (2015). Metodología de la investigación social cuantitativa. Barcelona: Editorial Universidad Autónoma de Barcelona. https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2017/185163/metinvsocua_cap2-4a2017.pdf
- Ministerio de Trabajo (13 de febrero de 2019). Resolución 0312 de 2019. https://www.arlsura.com/files/Resolucion_0312_de_2019_Estandares_Minimos.pdf
- Rojas, A. (28 de noviembre de 2019). Propuesta para integrar la ISO 45001:2018 al Sistema de Gestión de Calidad de la empresa Outsourcing S.A. <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/24035/1/PROPUESTA%20PARA%20INTEGRAR%20LA%20ISO%2045001-2018%20AL%20SISTEMA%20DE%20GESTI%C3%93N%20DE%20CALIDAD%20DE%20LA%20EMPRESA%20OUTSOURC.pdf>
- Rodríguez, G., Gil, J. & García, E. (1996). Métodos de investigación cualitativa. Málaga: Editorial Aljibe.
- Romero, J. (01 de marzo de 2010). Calameo. Capítulo 1. Historia de la salud ocupacional. <https://www.calameo.com/books/0014927598cd05c396ecc>
- Royo, S. (2016). Fundamentos para la prevención de riesgos laborales. Barcelona: Editorial. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).
- Tamayo, M. & Tamayo, L. (2006). El proceso de la investigación científica. México. Noriega Editores.
- Thompson, M. (1998). Dirección y administración estratégica, conceptos, casos y lecturas. México: MacGraw-Hill Inter Americana.
- Torres, A. (3 de agosto de 2018). Desarrollo del Sistema de Gestión De Seguridad y Salud Ocupacional con base e la norma ISO 45001 para la empresa Nelisa Catering. Universidad Internacional SEK. <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/3103/1/Tesis%20ISO%2045001%20Empresa%20Nelisa%20Catering%20Torres%20%2C%20Alexandra.pdf>
- Veliz, R. (01 de abril de 2018). Implementación de un Sistema de Gestión en Seguridad, Salud ocupacional, bajo la norma ISO 45001 para optimizar las operaciones mineras en la Compañía Minera Casapalca S.A. Universidad Nacional del Centro del Perú. http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4968/T010_73235128_T.pdf?sequence=1

DIFICULTADES DE COMPRENSIÓN LECTORA EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DINAMARCA

DIFFICULTIES IN READING COMPREHENSION IN SIXTH GRADE STUDENTS OF THE DANISH EDUCATIONAL INSTITUTION



¹Luz Berta Olmos Riveros
²Elizabeth Ramírez Robayo

¹Universidad Santo Tomás, ²Universidad de los Llanos

Recibido: 15/12/2021 Aprobado 10/02/2022

RESUMEN

El presente artículo presenta los resultados obtenidos al finalizar la implementación del proyecto aplicado, denominado “Dificultades de comprensión de lectura en los estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Dinamarca”; dicho proyecto se realizó durante los meses de agosto, septiembre y octubre de 2016 en el municipio de Acacías – Meta, como opción de grado de la especialización en Pedagogía para el Aprendizaje Autónomo, de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia —UNAD—; la viabilidad del proyecto se establece al observar que los estudiantes tienen graves problemas de lectura, que no les permite comprender e interpretar lo que leen y que se ve reflejado en las Pruebas Saber e ICFES. Se busca entonces una estrategia para encontrar las dificultades que les impiden desarrollar su comprensión lectora, y poder dar una luz para solucionar estos inconvenientes que afectan el aprendizaje, y más ahora que se desea que el estudiante sea autónomo, que sea una persona responsable, dinámica y creativa, constructora de su conocimiento.

Palabras clave: comprensión lectora, estudiante, dificultad, docente, padres.

ABSTRACT

This article presents the results obtained at the end of the implementation of the applied project, called “Difficulties in reading comprehension in sixth grade students of the Educational Institution of Denmark”; Said project was carried out during the months of August, September and October 2016 in the municipality of Acacías - Meta, as a degree option of the specialization in Pedagogy for Autonomous Learning, of the National Open and Distance University

Citación: Ramírez Robayo, E. ., & Olmos Riveros, L. B. . . (2022). Dificultades de comprensión lectora en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Dinamarca. *Publicaciones E Investigación*, 16(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.4775>

¹ luzberta18@hotmail.com, <https://orcid.0000-0002-0755-3308>

² eramirezrob@unadvirtual.edu.co, <https://orcid.0000-0002-3977-5925>

<https://doi.10.22490/25394088.4775>

—UNAD—; *The viability of the project is established by observing that students have serious reading problems, which does not allow them to understand and interpret what they read and which is reflected in the Saber and ICFES tests. A strategy is then sought to find the difficulties that prevent them from developing their reading comprehension, and to be able to shed light to solve these inconveniences that affect learning, and more so now that the student is desired to be autonomous, to be a responsible, dynamic person. and creative, builder of their knowledge.*

Key words: *reading comprehension, student, difficulty, teacher, parents.*



1. INTRODUCCIÓN

En todos los niveles del sistema educativo, especialmente en el nivel de educación primaria y el primer grado del nivel de educación básica, la realidad es alarmante, la mayoría de los estudiantes no entienden lo que leen, y más preocupante resulta el hecho de que tal deficiencia no se debe a la falta de lectura, por el contrario, pueden haber leído dos, tres o cuatro veces el texto en un vano intento por incorporar su contenido a la memoria. Aunque, es importante de igual manera tomar en cuenta problemas visuales, déficit de atención e incluso la dislexia que pueden llegar a ser causas de las dificultades lectoras de algunos estudiantes.

Se ve la necesidad de estudiar lo concerniente a la “comprensión de lectura” por ser uno de los aspectos que más polémicas ha originado, no solamente entre los educadores de secundaria sino también en los de primaria.

Como referentes teóricos principales se tomaron las pautas establecidas por tres importantes representantes de la pedagogía y la educación, como son Vygotski, quien repercute con su enfoque histórico-cultural, el cual concibe que el proceso de apropiación de la cultura humana transcurre a través de la actividad de la personalidad, y de un tipo especial de actividad: la actividad verbal. Piaget y su método de aprendizaje cognitivo por etapas, quien plantea que la infancia del individuo juega un papel vital y activo con el crecimiento de la inteligencia, el niño aprende a través de hacer y explorar activamente el entorno que lo rodea. Por último, pero no menos

importante, Paulo Freire afirma que el maestro debe ofrecer todas las posibilidades para que el niño se exprese libremente ya sea de forma oral o escrita.

Este problema de bajo nivel de comprensión e interpretación lectora salió a la luz porque el trabajo con la nueva metodología (el aprendizaje significativo), exige muy buena comprensión de lectura por parte de los alumnos, que son los verdaderos protagonistas de su propio aprendizaje. Por lo tanto, al lograr el alcance del objetivo general, el cual era “Identificar las dificultades lectoras que poseen los estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Dinamarca, para mejorar su capacidad de identificación, interpretación y comprensión de los escritos”, se contribuye a la solución de un problema educativo, ya que los resultados de este proyecto sirven de insumo, para que la comunidad educativa de dicha institución replantee sus estrategias metodológicas, y genere así un cambio real en la calidad educativa de sus estudiantes. Para cumplir con el objetivo general del proyecto fue necesario establecer, una muestra a analizar de 27 estudiantes de la población perteneciente al grado 6°, y el lugar donde se realizó el estudio (biblioteca, aula de clase, zonas al aire libre); previa la autorización del rector y de los acudientes de los niños y niñas, se crearon y aplicaron los procedimientos, métodos e instrumentos (entrevistas, talleres, encuestas, autoevaluaciones docentes), que permitieron estudiar la comprensión de lectura de estos estudiantes; se determinó y analizó, según los resultados obtenidos, el nivel de comprensión lectora que poseen y se revisó si las estrategias de enseñanza

de lectura y comprensión que aplican los docentes del nivel primario y secundario de esta institución aportan a mejorar la calidad lectora de los educandos.

2. METODOLOGÍA

La metodología es un recurso concreto para la selección de técnicas específicas de investigación. Depende de los postulados que el investigador crea que son válidos, ya que la acción metodológica será su herramienta para analizar la realidad estudiada. Dentro de una investigación pueden desarrollarse muchas metodologías, pero todas ellas pueden encasillarse en dos grandes grupos, la metodología de investigación cualitativa y cuantitativa (Pérez Porto & Gardey, 2012).

En esta propuesta de investigación se decidió trabajar el enfoque metodológico mixto (cualitativo/cuantitativo). Cuantitativo para recolectar datos y clasificarlos y cualitativo para analizar, deducir y dar claridad al problema.

3. RESULTADOS OBTENIDOS

- El 25 % de los docentes entrevistados afirman que el nivel de comprensión del alumno que entra a sexto grado es “regular” y el 75 % afirma que es “bajo”.
- Los docentes admiten que su práctica pedagógica no es la adecuada para impulsar el hábito de la lectura en los estudiantes.
- No se presentan casos de desnutrición.
- Tanto la visión como la audición se consideran normales en la mayoría de ellos pero, por lo menos un 40 % de los alumnos presenta dificultades de discriminación visual y auditiva.
- El 70 % de los alumnos tienen movimientos oculares lentos y de poca amplitud como características especiales de lectores deficientes, el 25 % tiene movimientos regresivos abundantes; el 20 % presentan movimientos frecuentes de cabeza; el 10 % frecuente el hábito de señalar con el dedo y el 40 % necesita apoyarse muchas veces en la pronunciación de las palabras para poder leer el texto.

- La mayoría de los estudiantes tienen una lectura oral vacilante.
- El 90 % de las familias de los estudiantes no practican la lectura, la mayoría coincide que es por falta de tiempo ya que el poco tiempo libre que les queda lo usan para descansar viendo televisión. El 10 % restante lee, pero indican que se cansan de leer muy rápidamente o que leen textos cortos como novedades de Facebook o mensajes de WhatsApp.

4. DISCUSIÓN

Retomando la definición de comprensión lectora que se indicó en el marco teórico del proyecto: la comprensión lectora es una de las competencias fundamentales en niños y niñas para desarrollar un proceso de aprendizaje de calidad. Esta habilidad es un proceso que se inicia desde los primeros años y que debería estar en desarrollo durante toda la vida. En la edad escolar este proceso de comprensión lectora se transforma en algo sistemático, lo que le permite al docente la posibilidad de ir haciendo las debidas intervenciones a favor de que los estudiantes finalmente comprendan correctamente lo que leen (Cortés, 2009); teniendo en cuenta los datos obtenidos y analizando los resultados, se puede corroborar que la calidad del aprendizaje está influenciada por la calidad lectora del individuo. De igual manera los ejemplos, hábitos y costumbres del ambiente en el cual se desarrolla el (la) niño(a) (principalmente el ambiente familiar), influyen de manera directa, y en este caso de forma negativa, en el buen desarrollo de prácticas que impulsen la sana lectura, y por ende sus capacidades de comprensión lectora.

Solé (1994), divide el proceso de lectura en tres subprocesos, a saber: antes de la lectura, durante la lectura y después de la lectura. En este proyecto se desarrollaron actividades para cada uno de estos tres subprocesos: Antes – Durante – Después, lo cual facilitó la labor de implementación y la recolección de datos precisos para el posterior análisis de resultados.

Se ratifica la propuesta de Paulo Freire, la cual refuerza la posición de que es indispensable que el

maestro ofrezca todas las posibilidades para que el niño se exprese oralmente o por escrito y de manera espontánea, profundizando su proceso de comprensión en donde él exprese el amor hacia los libros, ya que el que lee se va perfeccionando, porque va adquiriendo conocimientos, y se va centrando en su propia realización.

Freire acierta al decir que educar es una noble misión, que se encarga de transmitir todos los conocimientos a sus estudiantes, buscando encontrar en ellos aptitudes que los ayuden a superarse rápida y fácilmente, es por ello que se debe incentivar y motivar en la comprensión de lectura, porque se abrirán caminos hacia la superación.

Según los niveles de la comprensión lectora (literal – inferencial – crítico) la mayoría de los estudiantes de sexto grado de la IE Dinamarca se encuentran en el primer nivel, pues logran reconocer y descifrar los signos convencionales de la escritura (descodificación), asociados a los significados corrientes e inmediatos, dan cuenta del significado de las palabras y, de alguna idea general sobre el tema, pero sin profundizar en los contenidos ni establecer relaciones.

5. CONCLUSIONES

- Existe un alto porcentaje de estudiantes que presentan dificultades para la comprensión de lectura.
- El niño centra su atención en el juego y la televisión, y no presta atención a las lecturas, ni siquiera a las realizadas en la institución.
- Los chicos no poseen una imagen de lectura en sus padres de familia.
- Falta motivar a los docentes para la renovación de sus equivocadas prácticas de enseñar.
- Queda la enseñanza del esfuerzo por lograr que la institución dedique más tiempo a promocionar la lectura, por medio de la implementación del proyecto lector, emanado por el MEN (Ministerio de Educación Nacional).

REFERENCIAS

- Pérez Porto, J. & Gardey, A. (2012). Definición de metodología. <https://definicion.de/metodologia/>
- Rivera, S. J. Forteza, M. & Rivera, I. (s.f.). Fundamentos psicológicos y lingüísticos del modelo teórico sistémico estructural-funcional de la enseñanza sistémico-comunicativa. –Monografías. <http://www.monografias.com/trabajos35/fundamentos-psicologicos/fundamentos-psicologicos.shtml>
- Solé, I. (1996). Estrategias de lectura. Barcelona: Graó.
- Vygotsky, L. (1981). Pensamiento y lenguaje. Teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas. La Habana: Instituto del libro.

ASORHUIL APLICATIVO WEB PARA EL RECONOCIMIENTO DEL ABECEDARIO DE SEÑAS COLOMBIANO

ASORHUIL WEB APPLICATION FOR THE RECOGNITION OF THE ALPHABET OF COLOMBIAN SIGNS



¹Daniela Alarcón Sepúlveda, ²José Luis Baquero Mora

^{1,2}Universidad Surcolombiana

Recibido: 15/12/2021 Aprobado: 20/01/2022

RESUMEN

El lenguaje de señas colombiano es utilizado por personas sordas para su propia comunicación. Consiste en movimientos y expresiones de diferentes partes del cuerpo, especialmente las manos. Actualmente, en Colombia, hay mucha falta de tecnología para el aprendizaje y la interpretación de este lenguaje, por tanto, es un compromiso social llevar a cabo iniciativas encaminadas a mejorar la calidad de vida de la población sorda del país. Este artículo presenta el proceso de diseño e implementación de un sistema de reconocimiento de gestos no móvil con entorno web mediante las tecnologías de Spring Tools y Angularjs y con el microservicio en el lenguaje python que implementa una red neuronal convolucional (Convolutional Neural Network) que utiliza las librerías de Keras y Tensorflow para el reconocimiento de imágenes. El Sistema permite visualizar las imágenes adquiridas y traducirlas al lenguaje de señas colombiano. Además, tiene la capacidad de consultar multimedia de ayuda y visualizar libros o productos que se ofrecen en la Fundación AsorHuil de la ciudad de Neiva-Huila (Colombia).

Palabras clave: lenguaje de señas colombiano, Python, red neuronal convolucional, Keras, Tensorflow, reconocimiento de imágenes.

ABSTRACT

Colombian sign language is used by deaf people for their own communication. It consists of movements and expressions of different parts of the body, especially the hands. Currently, in Colombia, there is a great lack of technology for learning and interpretation, therefore, it is a social commitment to carry out initiatives aimed at improving the quality of life of the country's deaf population. This article presents the process of designing and implementing a non-mobile gesture recognition system with a web environment using Spring Tools and Angularjs technologies and with the microservice in the python language that implements a convolutional neural network (Convolutional Neural Network)

Citación: Baquero Mora, J. L., & Alarcón Sepúlveda, D. . (2022). Abecedario lengua de señas Aplicativo web reconocimiento del abecedario de lenguaje de señas: Asorhuil . Publicaciones E Investigación, 16(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.5638>

¹ Facultad de Ingeniería, Programa de Software, U20181166335@usco.edu.co

² Facultad de Ingeniería, Programa de Software, U20181167874@usco.edu.co

<https://doi.org/10.22490/25394088.5638>

that uses Keras and Tensorflow libraries for image recognition. The System allows visualizing the acquired images and translating them into Colombian sign language. In addition, it has the ability to consult multimedia help and view books or products offered by the AsorHuil Foundation in the city of Neiva- Huila.

Key words: *Colombian Sign Language, Python, Convolutional Neural Network, Keras, Tensorflow, Image Recognition.*



1. INTRODUCCIÓN

En la Asociación de Sordos AsorHuil de Neiva-Huila (Colombia) se emplean cursos de lenguaje de signos o señas para discapacitados auditivos. En este tipo de enseñanza, los aprendices enfrentan una curva de aprendizaje muy alta. Los tutores son escasos y el proceso de evaluación es muy complejo y lento. Por otro lado, la comunidad sufre mucho por la discriminación y rechazo de la sociedad, en la cual enfrentan a una patente falta de accesibilidad en lo que se refiere a los planes de formación, lo que limita a la igualdad de oportunidades en el mercado laboral. Principalmente, son agredidos físicamente o despedidos injustificadamente de un empleo; no pueden hacer nada por falta de intérpretes, cuando el gobierno debe ofrecer una atención de calidad a la comunidad.

¿Cómo se puede desarrollar una aplicación web para cualquier sistema operativo que permita ayudar al aprendizaje del lenguaje de señas en la Asociación de Sordos AsorHuil de la ciudad de Neiva?

Además ¿Cómo se puede identificar el sistema de reconocimiento del abecedario de lengua de señas colombiano mediante la construcción de un dataset para ayudar al aprendizaje de la lengua de señas colombiana?

1.1 Definición de objetivos

1.1.1 Objetivo general

Diseñar y desarrollar una aplicación web que permita enseñar a la comunidad de manera dinámica y muy práctica el lenguaje de señas a través de un sistema de reconocimiento del abecedario de lenguaje de signos colombiano que implementa algoritmos de procesamiento y segmentación de imágenes, utilizando

librerías de OpenCV y para su entrenamiento se utiliza las librerías de Tensorflow, a través de un lenguaje de programación y de una cámara digital.

1.1.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos del proyecto son:

1. Aprender y comprender el uso de OpenCV y Tensorflow, implementado mediante algoritmos de reconocimiento de patrones.
2. Aprender a usar máquinas de soporte de vectores para entrenamiento y software de inteligencia artificial autodidacta, en nuestro caso, reconocimiento de patrones, proporcionado por Tensorflow y Keras.
3. Entrenar mediante el software de aprendizaje las letras del abecedario colombiano en el lenguaje de señas.
4. Analizar los resultados obtenidos en la investigación y proponer una solución web que se ajuste a las necesidades que se determinaron.
5. Conseguir una tasa de error baja.

1.2 Justificación e importancia

Es importante que la curva de aprendizaje de la lengua de señas disminuya a un gran porcentaje para una mejor calidad de vida.

En 1996, el congreso de Colombia reconoció el lenguaje de señas como un idioma oficial por medio de la ley 324, esta permite que las personas que tienen discapacidad auditiva exijan una educación inclusiva y de alta calidad.

Por lo mencionado anteriormente, se necesita una innovación y automatización de los procesos de

enseñanza y evaluación de los procesos que se implementan en la asociación de sordos AsorHuil. Con el fin de que los aprendices mejoren su comunicación, sus relaciones sociales, sus oportunidades laborales y personales.

1.3 Marco teórico

1.3.1 Prathamesh Timse, Pranav Aggarwal, Prakhar Sinha, Neel Vora y Ortega

Tomando como referencia dos trabajos hechos con la librería de OpenCv se obtiene una aproximación del tiempo (Timse, Aggarwal, Sinha & Neel Vora, 2014) y muestras (Ortega, 2013) que se requieren para entrenar el sistema y su porcentaje de precisión las cuales se muestran en la Tabla 1.

TABLA 1.
Porcentaje de precisión

Muestras	Imágenes	Reconocidas	Porcentaje
15	Números	44	88%
	Letras	42	84%
30	Números	46	92%
	Letras	45	90%
50	Números	44	88%
	Letras	40	80%

1.3.2 Diseño e implementación de un sistema traductor de lenguaje de señas de manos a un lenguaje de texto mediante visión artificial en un ambiente controlado (Chiguano, 2018). El artículo está basado en realizar un sistema que traduce de lenguaje de señas a lenguaje de texto usando la visión artificial. Este proyecto ofrece un entrenador, para que aprendan cada uno de los símbolos y se adquiera una habilidad para el programa.

El sistema adquiere la imagen que pasa por un procesamiento digital de imágenes y por último se realiza la traducción.

El programa fue desarrollado en Labview 2009 incluyendo su toolkit de visión artificial. En el procesamiento digital de imágenes se aplicaron algunos filtros y operaciones morfológicas para resaltar las

características de la imagen y eliminar información innecesaria como ruido. También se eliminaron objetos extraños en la imagen mediante un recortado del área de interés. Con la ayuda del Vision Assistant de Labview se elaboraron las bases de datos, para llevar a cabo la comparación con la imagen recortada y de esta manera asignar la clase (letra) correspondiente a cada imagen. Con la clase asignada se forma el texto que se muestra en forma escrita en la pantalla o a su vez se puede enviar a un documento de Word, además es posible reproducir en audio el texto formado con la ayuda de la herramienta “texto a voz” de Windows.

TABLA 2.
Resultados- vecino más cercano

K-Vecino más Cercano (índice de acierto)				
Letra	Euclidean	Maximum	Sum	Total
W	500,00	No reconoce	500,00	500,05
X	500,00	500,00	1000,00	749,94
Y	1000,00	1000,00	1000,00	749,94

Los métodos de clasificación de Vecino más Cercano, K- Vecino más Cercano y Mínima Distancia; de los cuales se concluye: para aplicaciones donde existe ruido el método el vecino más cercano es poco efectivo, en aplicaciones con mucho ruido y cuyos patrones tiene variaciones muy pequeñas entre sí es mejor usar el método de la mínima distancia. Por lo tanto, para esta aplicación con presencia de ruido y cuyos patrones en su mayoría están bien diferenciados se usa el método del K-Vecino más Cercano.

1.3.3 Signame es una aplicación que ayuda a desarrollar las habilidades comunicativas.

Proporciona videos populares, rápidos y fáciles que muestran las diferentes etiquetas utilizadas en la comunicación. Estos videos han sido elaborados por los expertos del Centro María Cordentura en España a partir de la experiencia diaria y la dilatada trayectoria del centro.

Se basa principalmente en la lengua de signos española, pero se han citado varias fuentes. Debido a la complejidad estructural de muchas de las señales que deben hacer los niños, algunas se han adaptado simplificándolas o eligiendo alternativas.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La Tabla 3 enumera los materiales utilizados para hacer el sistema. Contiene las respectivas definiciones para una mejor comprensión.

TABLA 3.
Materiales para el desarrollo del sistema

Materiales	Descripción
Open CV	Provee infraestructura para el sistema. La librería tiene más de 2.500 algoritmos, que incluye algoritmos de machine learning.
TensorFlow	Plataforma para construir y entrenar redes neuronales que permitan la detección y descifrado de patrones y correlaciones, similar al aprendizaje y razonamiento que utilizan los humanos.
Keras	Framework de alto nivel para el aprendizaje, facilitar un proceso de entrenar modelos de clasificación de imágenes.
Python	Lenguaje de programación que se implementa el algoritmo en el sistema.

Fuente: Alarcón & Baquero (2021)

2.1 Obtención y creación del dataset

El dataset se ha creado con 5.250 imágenes, clasificadas en 21 carpetas correspondientes a cada letra del abecedario excepto “g, h, j, ñ, s y z”. La fórmula empleada fue $LER^H(H \times w)$ donde H es el tamaño de las filas $H=80$ y N es el tamaño de las columnas $N=80$.

2.2 Preprocesamiento

Los datos se estandarizan y se limpian para aumentar su volumen de utilidades, antes de aplicar transformaciones a los datos incluidos en los algoritmos. Permite convertir los datos sin procesar en un conjunto limpio de datos.

Contornos con algoritmo Canny: el algoritmo de detección de bordes Canny propone un método de localización de bordes de acuerdo con dos criterios para bordes arbitrarios. Estos criterios son denominados “Signal- to-noise ratio” (SRN) y localization. Un paso crucial para el algoritmo es capturar ambos criterios intuitivos de forma matemática. En la siguiente ecuación se representa el modelo de SRN como primer criterio de localización.

Ecuación 1. Ecuación modelo SRN

$$SNR = \frac{\left| \int_{-w}^{+w} (G - x) f(x) dx \right|}{n_0 \sqrt{\int_{-w}^{+w} f^2(x) dx}}$$

Con este criterio, se localizan los bordes de los objetos con la presencia de ruido utilizando como operador de respuesta la $f(x)$. De manera consecutiva, se emplea el segundo criterio de localización (localization) de bordes que es representado con la siguiente ecuación.

Ecuación 2. Ecuación de localización

$$Localization = \frac{\left| \int_{-w}^{+w} G'(-x) f'(x) dx \right|}{n_0 \sqrt{\int_{-w}^{+w} f^2(x) dx}}$$

En síntesis, el modelo general se basa en un criterio de especificación y localización matemática, usando una optimización numérica para encontrar los operadores óptimos de los bordes inferiores y superiores de la imagen, por lo que, excluye los píxeles encontrados dentro y fuera de los bordes, permitiendo definir la forma geométrica del conjunto de objetos en la imagen.

Algoritmo de detección automática de umbral Otsu: es un algoritmo que realiza una evaluación sobre la factibilidad de un umbral en base a las condiciones de intensidad luminosa que presenta una imagen; es decir, analiza de manera estadística cada imagen de entrada (en niveles de grises) y retorna de manera automática el valor de umbral óptimo para una imagen.

Para evaluar la “efectividad” de un umbral, se utilizan las siguientes medidas de separación de clases, representada en las siguientes ecuaciones:

Ecuación 3. Ecuaciones para evaluar la efectividad de un umbral

$$\begin{aligned}\sigma_B^2 &= w_0(\mu_0\mu_T)^2 + w_1(\mu_1 - \mu_T)^2 \\ \sigma_B^2 &= w_0w_1(\mu_1 - \mu_T)^2 \\ \sigma_u^2 + \sigma_B^2 &= \sigma_T^2 \\ \sigma_B^2(K^*) &= \max \sigma_B^2(k)\end{aligned}$$

Donde K es el nivel de umbral óptimo al maximizar la última ecuación; OB2 la función del nivel de umbral; por último, u y w las probabilidades de ocurrencia de las clases. Se asume entonces, que el valor de K es el nivel de gris adecuado para la imagen que se procesa.

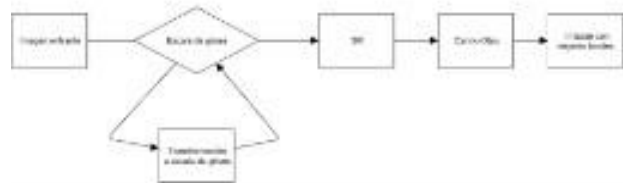
Algoritmo de detección de bordes CannySu. Consiste en analizar la imagen dada como entrada, con el algoritmo Otsu para calcular el valor de umbral que, de acuerdo con su histograma, sea el adecuado para una mejor separabilidad de clases. Este valor de umbral es proporcionado por las ecuaciones que utilizamos en el algoritmo de Otsu, modificando el operador de respuesta $f(x)$ de la ecuación de la Figura 19 del detector Canny. De tal forma que la localización en los bordes de las imágenes, incluso en presencia de ruido, sea realizado de una manera adecuada.

Experimentación: la metodología seguida para la evaluación del algoritmo de SR y CannySu se realizó como lo muestra el diagrama de bloques en la Imagen 1:

- Se obtiene una imagen con la que se desea trabajar.
- Se evalúa si la imagen está en escala de grises; de ser válida entrará directamente al proceso de SR y detección de bordes, en caso contrario, se transformará la imagen a escala de grises para luego ser procesada por el sistema.
- Sobre la imagen validada, se emplea el algoritmo de SR para mejorar sus características.

- Posteriormente, esta imagen es analizada con el algoritmo CannySu.
- Finalmente, se obtiene como salida una imagen con bordes mejor definidos

Imagen 1. Diagrama de bloques de la experimentación



2.3 Detección de la mano

Detección del fondo y mano por separados. El principal problema del reconocimiento con cámaras digitales se encuentra en el fondo irregular de la imagen. Una forma de resolver este problema es detectar el fondo antes de enfocar la mano. Por lo tanto, cuando se detecta una mano, se calculará la diferencia entre el fondo y la parte inferior de la mano, y el resultado será una mano sin fondo.

Este método es teóricamente efectivo, pero hay algunos factores que afectan y pueden afectar los resultados; que incluyen luz, movimiento de la cámara y movimiento de la mano.

Algoritmo GrabCut. El algoritmo lo segmenta de forma iterativa para obtener el mejor resultado. Sin embargo, en algunos casos, la segmentación puede no estar bien. Por ejemplo, puede haberse marcado alguna región de primer plano como fondo y viceversa. En ese caso, el usuario debe hacer retoques finos. Sólo debe dar algunos trazos en las imágenes donde hay algunos resultados defectuosos.

Imagen 2. Proceso del algoritmo GrabCut en una imagen



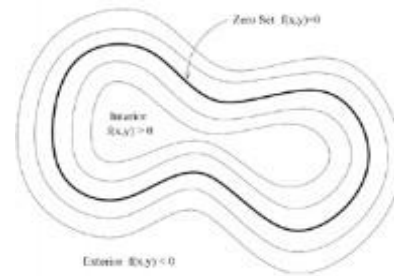
Técnica de Histogramas de Gradientes Orientados (HOG–Histograms of Oriented Gradients). Captan mejor las propiedades de las manos, como el contorno, los dedos, así como algunos gradientes sutiles en la palma. El gradiente de la imagen puede calcularse de diferentes maneras. Una de ellas es convirtiendo primero, la imagen a una imagen en escala de grises, para luego calcular el gradiente. Otra manera es calculando directamente el gradiente de la imagen a color tomando en cuenta los tres canales de color y utilizando el enfoque de gradiente de color basado en vector o gradiente vectorial, este último método ha demostrado una mejor relación señal a ruido que el gradiente escalar.

Los métodos que se van a desarrollar incluyen:

- Características basadas en gradientes, específicamente HOG features, ya que codifican mejor las propiedades de las manos.
- Bloques descriptores de diferentes tamaños y proporciones, ya que tienen mayor potencial para capturar patrones útiles del objeto.
- Histogramas integrales, para calcular los features de manera eficiente.
- Un clasificador dispuesto en cascada, que permite enfocar la atención del detector en regiones “prometedoras” de la imagen, y descartar patrones negativos fáciles de manera eficiente.

Detección de la letra mediante el threshold tamaño de áreas aun en análisis. Este algoritmo es una extensión de la segmentación connected-component, dentro del marco de algoritmos de level sets. El paradigma de la segmentación por level sets consiste en un método numérico para controlar la evolución de contornos y superficies. En lugar de manipular el contorno directamente, el contorno se introduce como la curva de nivel cero dentro de una función de orden superior llamada level-set function, $\psi(X,t)$. Esta función se hace evolucionar bajo el control de una ecuación diferencial. En cualquier momento puede obtenerse el contorno envolvente extrayendo la curva de nivel cero $\Gamma((X),t) = \{\psi(X,t) = 0\}$ a partir de la salida, como muestra la Imagen 3.

Imagen 3. Concepto de curva cero en un conjunto de level sets (Anónimo, 2019)



2.4 Reconocimiento de gestos estáticos

Los gestos estáticos son aquellos en los que no se tienen en cuenta los cambios en el tiempo.

Semafóricos (semaphoric): grupo de gestos que se utilizan para transmitir significados específicos a partir de la postura del gesto. Formalmente, los enfoques semafóricos pueden ser referidos como “comunicativos” y que sirven como un universo de símbolos para comunicar a la máquina. Se distinguen tres tipos de gestos semafóricos: estáticos, dinámicos y de “golpe” (stroke). El primero se refiere a una postura específica de la mano, como por ejemplo el pulgar hacia arriba para indicar aprobación.

Simbólicos (iconic): utilizados para demostrar la forma, el tamaño o la curvatura de un objeto. Los gestos simbólicos se pueden dividir en estáticos compuestos por posturas de la(s) mano(s), como por ejemplo un rectángulo formado por los pulgares y los índices de ambas manos.

Según lo anterior, se implementará y se trabajará el proyecto con las librerías de Tensorflow y Keras.

2.5 Entrenamiento

El proceso de entrenamiento de basa en realizar el gesto, guardarlo y luego entrenar; en la cual el sistema guarda las coordenadas de la mano en un archivo en una carpeta específica.

Curva ROC. Es una representación gráfica de la relación entre la sensibilidad y la especificidad del sistema clasificador binario cuando cambia el umbral de discriminación.

Otra interpretación de este gráfico, es la representación de la razón o proporción de verdaderos positivos (VPR = Razón de Verdaderos Positivos) frente a la razón o proporción de falsos positivos (FPR = Razón de Falsos Positivos), también según se varía el umbral de discriminación (valor a partir del cual decidimos que un caso es un positivo).

Imagen 4. Gráfico ROC

		Valor en la realidad		
		p	n	total
Predicción outcome	p'	Verdaderos Positivos	Falsos Positivos	P'
	n'	Falsos Negativos	Verdaderos Negativos	N'
total		P	N	

Matriz de confusión (false positive, true positive). Consiste una de las métricas más sencillas e intuitivas, que se utiliza para encontrar la exactitud del modelo. Se utiliza para el problema de clasificación donde la salida puede ser dos o más tipos de clases.

La exactitud de una clasificación puede evaluarse calculando el número de objetos de la clase que han sido reconocidos correctamente (verdaderos positivos), la cantidad de objetos reconocidos correctamente, pero que no pertenecen a la clase (verdaderos negativos) y los objetos que no fueron asignados incorrectamente a la clase (falsos positivos), o los que no fueron reconocidos como objetos de la clase (falsos negativos).

Imagen 5. Matriz de confusión

		Predicción	
		Positivos	Negativos
Observación	Positivos	Verdaderos Positivos (VP)	Falsos Negativos (FN)
	Negativos	Falsos Positivos (FP)	Verdaderos Negativos (VN)

2.6 Test

Probar el sistema y obtener las métricas de predicción (accuracy).

Medidas de desempeño. Los indicadores de desempeño se pueden evaluar según el modelo, basado en el uso de un conjunto de indicadores que permiten medir el desempeño del algoritmo, en un grupo de datos utilizados para las pruebas. El proyecto involucró problemas de clasificación, por lo que se hace uso de indicadores de desempeño que se dividen en dos etapas, la primera etapa es:

Entrenamiento (proceso de aprendizaje), la segunda etapa es prueba. En la fase de entrenamiento se implementarán indicadores o métricas para elegir el mejor modelo para la fase de clasificación. En otras palabras, las medidas de evaluación se utilizan para distinguir y seleccionar la mejor solución para proporcionar con mayor precisión la evaluación futura y la predicción. En la etapa de prueba se utilizan las métricas de evaluación para medir la efectividad que produce el clasificador, cuando se prueba con los datos destinados para ese fin.

Precisión. Es una medida que dice qué de la proporción de objetos que se dejaron en una clase, cuales en realidad pertenecen a esta.

Ecuación 4. Ecuación de precisión binaria

$$\text{Precisión binaria} = \frac{VP}{VP + FP}$$

El enfoque de evaluación para el modelo binario en términos de las etiquetas de objetos que son positivas.

Ecuación 5. Ecuaciones de precisión multivariado

$$\text{Precisión}_M \text{ multivariado} = \frac{\sum_{i=1}^I vp_i}{\sum_{i=1}^I (vp_i + fp_i)}$$

$$\text{Precisión}_M \text{ multivariado} = \frac{\sum_{i=1}^I \frac{vp_i}{(vp_i + fp_i)}}{I}$$

Implementación del aplicativo web: el sistema de reconocimiento de lenguaje de señas debe estar ligado a un aplicativo amigable, didáctico y muy sencillo para que el usuario (la persona discapacitada) proporcione imágenes de su lenguaje de señas e identifique que tipo de letra del abecedario o número está realizando.

Es útil para la evaluación y el ejercicio del aprendizaje obtenido en la asociación AsorHuil.

La imagen capturada se almacena en el dataset para así luego realizar los respectivos procesos para la identificación de la seña descrita.

3. RESULTADOS

Imagen 6. Constantes para creación del modelo

```
INIT_LR = 1e-3
epochs = 1000
batch_size = 24
```

Imagen 7. Resultados de precisión de cada una de las categorías de letras del dataset

```
140/140 [*****] - 1s 7ms/step - loss: 0.0038 - accuracy: 0.7359 - val_loss: 0.5719 - val_accuracy: 0.0542
Epoch 999/1000
140/140 [*****] - 1s 7ms/step - loss: 0.0126 - accuracy: 0.7353 - val_loss: 0.5724 - val_accuracy: 0.0556
Epoch 1000/1000
140/140 [*****] - 1s 7ms/step - loss: 0.0000 - accuracy: 0.7317 - val_loss: 0.5691 - val_accuracy: 0.0530
```

4. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Al finalizar el estudio y desarrollo del sistema para el reconocimiento del lenguaje de señas colombiano se llegó a las siguientes conclusiones:

Se introdujo un enfoque para la detección y clasificación del lenguaje de señas colombiano a las letras del abecedario, se utilizó una arquitectura de redes neuronales convolucionales con visión artificial que permitieron la reducción del porcentaje de error durante la clasificación. Los cambios de iluminación se deben controlar sobre todo para la construcción de aplicaciones no industriales, ya que de ello depende

el éxito o fracaso de los resultados que emita el sistema. OpenCV y Tensorflow cuentan con una extensa documentación, así como la fácil integración con el lenguaje de programación Python. Además, son una herramienta de software libre, lo que permitió reducir el costo de la aplicación sin perder la calidad. El desarrollo del presente sistema facilitó la enseñanza en la Asociación de Sordos AsorHuil de Neiva-Huila, permitiéndoles una manera más ágil de enseñar.

REFERENCIAS

- Aguilera, L.-S. & Arias, H.P. (2016). Computer vision applied for recognition sign language.
- Angel. (13 de octubre de 2009). Mapa de bit. <http://mapajs.blogspot.com/2009/10/mapa-de-bits.html>
- Anónimo (2019). Algoritmos de segmentación evaluados.
- Anónimo. (s.f.). Lenguaje de señas colombiana. *Un idioma para conocer*. <https://sites.google.com/site/lenguasdecorazon/>
- Anónimo. (s.f.). Segmentación de imágenes. <http://alojamientos.us.es/gtocom/pid/tema4.pdf>
- Borina-Monsalve, D. J., Domínguez, M., Madrigal, C. & Castro, A. (2018). Clasificación automática de las vocales en el lenguaje de señas colombiano. *Tecnología, 21*(41), 103-114. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-77992018000100007&script=sci_abstract&tlng=es
- Chiguano, E., Moreno, N. & Corrales, L. (2018). *Diseño e implementación de un sistema traductor de lenguaje de señas de texto mediante visión artificial en un ambiente controlado*. EPN, Quito.
- Fotored (15 de mayo de 2016). Contraste. <http://www.digitalfotored.com/imagendigital/contraste.htm>
- Guerrero-Balaguera, J. D., & Pérez-Holguín, W. J. (2015). Sistema traductor de la lengua de señas colombiana a texto basado en FPGA. *Dyna*, 82(189), 172-181.
- Herrera, P. J. (enero de 2016). Segmentación de regiones. https://www.researchgate.net/figure/Figura-61a-Imagen-original-b-Imagen-resultante-binarizada_fig1_323200183
- <https://journal.espe.edu.ec>
- Ordoñez, C. (04 de junio de 2016). Formatos de imagen digital. *Revista Digital Universitaria*, 5(7). http://www.revista.unam.mx/vol.6/num5/art50/may_art50.pdf
- Pajares Martinsanz, G. & de la Cruz García, J. M. (2001). *Visión por computador. Imágenes digitales y aplicaciones*. Madrid: RA-MA.
- Pequero Núñez, D. (s.f.). Realce y restauración de imagen. http://www.lpi.tel.uva.es/muitic/pim/docus/Realce_y_restauracion.pdf

- Pérez, J. B. (23 de junio de 2016). Espacio HSI. *Uso del sistema HSI para asignar falso color a objetos en imágenes digitales*. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmfe/v54n2/v54n2a11.pdf>
- Prospectiva, 16(2), 41-48. <https://doi.org/10.15665/rp.v16i2.1488>
- Santamaría, B. A. (2002). Realce de imágenes: filtrado espacial. *Revista AET*, 17, <http://www.aet.org.es/?q=revista17-4#:~:text=Santamar%C3%ADa.,procesamiento%20por%20grupo%20de%20p%C3%ADxeles>.
- Satorres, S. (s.f.). *Detección de bordes en una imagen*. Universidad de Jaén, http://www4.ujaen.es/~satorres/practicas/practica3_vc.pdf
- Tirado, A. B. (2017). El ruido digital: qué es, por qué aparece y 3 métodos para eliminarlo. Foto24.
- Universidad de Sevilla (s.f.). Textura. *Concepto de textura*. <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/11494/fichero/PROYECTO%252FCapitulo+3.pdf>
- Univisión (8 de noviembre de 2013). Cómo funciona la lengua de señas. <http://www.batanga.com/curiosidades/4910/como-funciona-la-lengua-de-senas>
- Villa, B., Valencia, V. & Berrio, J. (2018). Digital image processing applied on static sign language recognition system.

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE RSU PARA LA UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

RSU ORGANIZATIONAL STRUCTURE FOR THE UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO



¹Herminia Banda Izeta, ²Sandra Juárez Solís,
³Leticia Rodríguez Ocaña, ⁴Jorge Humberto Rico Meza

^{1,2,3,4}Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México

Recibido: 15/12/2021 Aprobado: 20/01/2022

RESUMEN

La estructura organizacional de RSU para la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, tiene como objetivo diseñar la estructura organizacional que atienda el compromiso y responsabilidad social ante los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030. Para alcanzar dicho objetivo se revisan y estudian los elementos teóricos del diseño organizacional. Partiendo del hecho de que el diseño de una estructura organizacional adecuada contribuye a mejorar la competitividad, en las organizaciones públicas o privadas, lucrativas o no lucrativas es necesario definir las diferentes áreas funcionales que se desarrollan para la consecución de los objetivos establecidos en el diseño de la estructura organizacional interna que establece formalmente los niveles de autoridad y responsabilidad. La división en áreas funcionales y el diseño de la estructura debe tener flexibilidad suficiente como para posibilitar una administración dinámica y basada en proyectos. De igual forma se considera el compromiso adquirido por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, al obtener el distintivo de RSU en 2016 y posteriormente en el 2019 refrenda dicho compromiso.

Palabras clave: estructura organizacional, responsabilidad social universitaria, educación superior

ABSTRACT

The organizational structure of RSU for the Universidad Juarez Autonoma de Tabasco, aims to design the organizational structure that addresses the commitment and social responsibility to the Sustainable Development Goals of the 2030 Agenda. To achieve this objective, the theoretical elements of the Organizational design. Starting from the fact that the design of an adequate organizational structure contributes to improving competitiveness. In public or private,

Citación: Banda Izeta, H. ., Juárez Solís, S. ., Rodríguez Ocaña, L. ., & Rico Meza, J. H. . (2022). Estructura Organizacional de RSU para la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. *Publicaciones E Investigación*, 16(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.5782>

¹ <http://orcid.org/0000-0003-4565-3577> / hbi05@hotmail.com

² <http://orcid.org/0000-0002-7883-3622> / marketingvhsa@outlook.com

³ <https://orcid.org/0000-0003-0491-2886> / letiro6@hotmail.com

⁴ <https://orcid.org/0000-0003-1310-3677> / ricomeza@hotmail.com

<https://doi.10.22490/25394088.5782>

profit-making or non-profit organizations, it is necessary to define the different functional area that are developed to achieve the objectives established in the design of the internal organizational structure that formally establishes the levels of authority responsibility. The division into functional areas and the design of the structure should be flexible enough to a flow dynamic and project-based management. In the same way, the commitment acquired by the Universidad Juárez Autónoma de Tabasco is considered, when obtaining the RSU badge in 2016 and later in 2019 endorses said commitment.

Key words: *Organizational structure, university social responsibility, higher education.*



1. INTRODUCCIÓN

Las universidades públicas suman la responsabilidad social a su quehacer en un acto de conciencia, en el desempeño de su papel y contexto. Enfocando sus esfuerzos a la formación de profesionistas de calidad comprometidos responsablemente con la sociedad y el planeta.

La Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) a través de la División Académica de Ciencias Económico Administrativas (DACEA) asume el compromiso de Responsabilidad Social Universitaria (RSU) emprendiendo acciones e iniciativas dirigidas a nuevas formas de gestión universitaria, así como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) tendientes a una verdadera transformación social y responsable en la formación profesional de sus educandos.

De esta premisa surge la pregunta y discusión ¿Cuenta la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco con la estructura organizacional necesaria para asumir la tarea de RSU? Y, es a partir de dicha pregunta que nos damos a la tarea de realizar una propuesta de estructura organizacional para la UJAT con la finalidad de alcanzar las metas y objetivos planteados en los ODS propuestos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

2. DESARROLLO

Es probable que los seres humanos hayan vivido siempre en grupos organizados. Generalmente, las tareas que presentan un determinado grado de dificultad

suelen dividirse entre distintas personas para lograr así una mejor ejecución. Podemos afirmar que la empresa moderna es, en realidad, una extensión de la especialización y división del trabajo que ya existía en los primeros grupos sociales, lo que lleva a continuación a proponer una definición preliminar de organización.

Si entendemos que toda organización debe contar con una estructura organizacional, preferentemente que esta sea funcional, ya que la estructura organizacional les da a las organizaciones ese carácter formal que emana de la clara definición de las unidades administrativas que la conforman.

Las organizaciones son sistemas con individuos debidamente organizados e integrados con la finalidad de alcanzar metas y objetivos comunes (Hodge, Anthony & Gales, 1998).

Los elementos que conforman esta conceptualización son las relaciones formales y los niveles jerárquicos de las unidades administrativas, el agrupamiento de individuos en las unidades administrativas, y el diseño de los sistemas y procedimientos que coadyuven a la buena comunicación, coordinación e integración del esfuerzo generado en todas las unidades administrativas, es decir, departamentos (Rodríguez Valencia, 2011).

La última parte de la definición de organización enfatiza la tendencia de estas a la búsqueda de metas determinadas. Las empresas no son solo una agrupación de personas temporales, sino que existen para

lograr metas compartidas de carácter común. En conclusión, las organizaciones son sistemas humanos de cooperación y coordinación integrados dentro de límites definidos con el fin de alcanzar metas compartidas.

3. LAS ORGANIZACIONES COMO SISTEMAS, ESTRUCTURA Y ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La teoría de sistemas se centra en la estructura y relaciones o interdependencia entre las partes de la organización. Un enfoque sistémico implica la idea de que la organización está formada por partes y que estas interactúan entre sí para alcanzar los objetivos de la empresa.

Dos características adicionales de los sistemas relacionados entre sí son el holismo y la sinergia. Por holismo, entendemos que un sistema debe considerarse como un todo. Los cambios en cualquier parte del sistema tienen impacto y le afectan en su totalidad.

El concepto de sinergia hace referencia al efecto interactivo de las partes del sistema. La suma de interacción de las partes componentes de la organización es mayor que el efecto de las partes por separado, o, dicho de otro modo, $2+2=5$. Podemos afirmar que una organización es más que la suma de sus partes.

La teoría de sistemas distingue entre dos tipos de sistemas abiertos y sistemas cerrados.

Los sistemas abiertos pueden (mediante la importación de energía en forma de recursos físicos, humanos y financieros) eludir la entropía y crear un estado denominado entropía negativa.

Las organizaciones, como sistemas abiertos que son, mantienen relaciones con su entorno. Las empresas reciben energía (inputs) del entorno en forma de recursos. Los inputs y outputs de los sistemas abiertos son muy relevantes, pues representan los puntos de contacto con el entorno. Estas funciones de inputs y outputs constituyen parte integral del subsistema de área de contacto con el exterior

Sistemas cerrados son aquellos que se auto conservan y no reciben energía o recursos externos, es decir, no necesitan interactuar con el entorno. Cuando estos sistemas se quedan sin energía entran en un estado de colapso denominado entropía. Uno de los avances más relevantes en el estudio de las organizaciones ha sido la comprensión de que las organizaciones no son ni pueden ser sistemas cerrados, pues dependen del entorno para la obtención de energía (Etkin, 2000).

En cuanto a la estructura, el termino designa la distribución y el orden de las diversas partes de un todo. La estructura no tiene partes, sino miembros de un todo orgánico, los componentes de una estructura se hallan relacionados unos con otros de modo que sólo pueden ser lo que son en su relación con los demás y por ella. La estructura de algo consiste en las interrelaciones relativamente estables de sus partes (Méndez, 1986, p. 100).

De tal forma que la estructura se define como la suma total de las formas en las que una organización divide su trabajo en diversas tareas, coordinándolas entre si posteriormente (Hodge, Anthony & Gales, 2001).

La definición de estructura comprende dos elementos clave: diferenciación e integración. La diferenciación implica fraccionar el trabajo a realizar en un conjunto de tareas, mientras que la integración hace referencia a la coordinación necesaria entre estas tareas, en un intento de asegurar la obtención de las metas generales de la organización. La estructura de la empresa viene representada en el organigrama, que muestra las relaciones de autoridad, los canales de comunicación formales, los equipos de trabajo formales, departamentos o divisiones, así como líneas formales de responsabilidad.

Respecto a la estructura organizacional, esta debe cumplir con dos cometidos para la organización. Debe proporcionar una estructura de responsabilidades, las relaciones de subordinación y los grupos, así mismo, debe ofrecer mecanismos para vincular y coordinar los elementos organizacionales en un todo coherente. La estructura se refleja en el organigrama. Vincular la

organización en un todo coherente requiere de usos de sistemas de información e instrumentos de vinculación además del organigrama (Daft, 2011).

La estructura organizacional se puede diseñar para ofrecer los vínculos de información vertical y horizontal basados en el procesamiento de información requerido para cumplir con la meta general de la organización. Los gerentes pueden elegir orientarse hacia una organización tradicional diseñada para la eficiencia, con énfasis en los vínculos verticales como jerarquía, reglas y planes y sistemas de información formales o hacia una organización contemporánea diseñada para el aprendizaje y la adaptación, que resalta en la comunicación horizontal y la coordinación. Los vínculos verticales no son suficientes para la mayoría de las organizaciones actuales. Las organizaciones proporcionan vínculos horizontales mediante sistemas de información transfuncionales, contacto directo entre los gerentes a través de las líneas departamentales, grupos de trabajos temporales, integradores de tiempo completo y equipos.

Las alternativas para la agrupación de empleados y departamentos en un diseño estructural general incluyen agrupamientos funcionales, divisionales, multifocales, horizontales y de red virtual. La selección entre las estructuras funcional, divisional y horizontal determina donde será mayor la coordinación e integración. Con las estructuras funcional y divisional, los gerentes también utilizan mecanismos de vinculación horizontal para complementar la dimensión vertical y lograr la integración de departamentos y niveles en un todo organizacional. Con una estructura horizontal, las actividades se organizan horizontalmente entorno a los procesos de trabajo centrales.

Una estructura de red virtual extiende el concepto de la coordinación horizontal y colaboración más allá de las fronteras de la organización. Las actividades se llevan a cabo a través de un eje central, en tanto que socios contratados por outsourcing realizan otras funciones y actividades.

La estructura matricial busca lograr un equilibrio entre las dimensiones vertical y horizontal de la estructura. La mayoría de las organizaciones no existe en estas formas puras, en cambio utilizan estructuras híbridas que incorporan las características de dos o más tipos de estructura.

Por último, los gerentes buscan encontrar el equilibrio correcto entre el control vertical y la coordinación horizontal. Los signos de desalineación estructural incluyen la demora en la toma de decisiones, la falta de innovación, el bajo desempeño de los empleados y el exceso de conflictos.

Finalmente, un organigrama no solamente son muchas líneas y cuadros en un papel. El objetivo del organigrama es fomentar y dirigir a los empleados hacia actividades y comunicaciones que permitan a la organización alcanzar sus metas. El organigrama ofrece la estructura, pero los empleados el comportamiento. Se trata de una guía para procurar que las personas trabajen en conjunto, pero la gerencia debe implementar la estructura y ejecutarla (Daft, 2011).

4. CLASIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS ORGANIZACIONALES (GRÁFICAS DE ORGANIZACIÓN)

Los directivos suelen empezar a describir a la organización dibujando un organigrama, un mapa de su estructura formal. Estos organigramas definen los niveles y papeles en una organización. Son importantes para los directivos, no solo porque describen quien es responsable de que las estructuras formales importan en, al menos otras dos formas. Primera, la estructura de la jerarquía afecta a los patrones de comunicación y al intercambio de conocimientos: los individuos que están en niveles superiores o inferiores de la jerarquía, o en distintas partes de la organización. Segunda el tipo de posiciones estructurales en la cúspide sugiere el tipo de habilidades necesarias para avanzar en la organización: una estructura en la que haya especialistas funcionales, en la cúspide, indica la importancia que

tienen en el éxito las disciplinas funcionales especializadas más que en la experiencia empresarial general. En definitiva, las estructuras formales pueden decir mucho sobre el papel del conocimiento y las habilidades de una organización.

Los investigadores proponen una amplia variedad de retos importantes que conforman la estructura de la organización, incluyendo el tamaño de la organización, el grado de diversificación y el tipo de tecnología.

A continuación, se presentan siete tipos básicos de estructuras: funcional, multidivisional, holding, matricial, transnacional, de equipos y de proyectos.

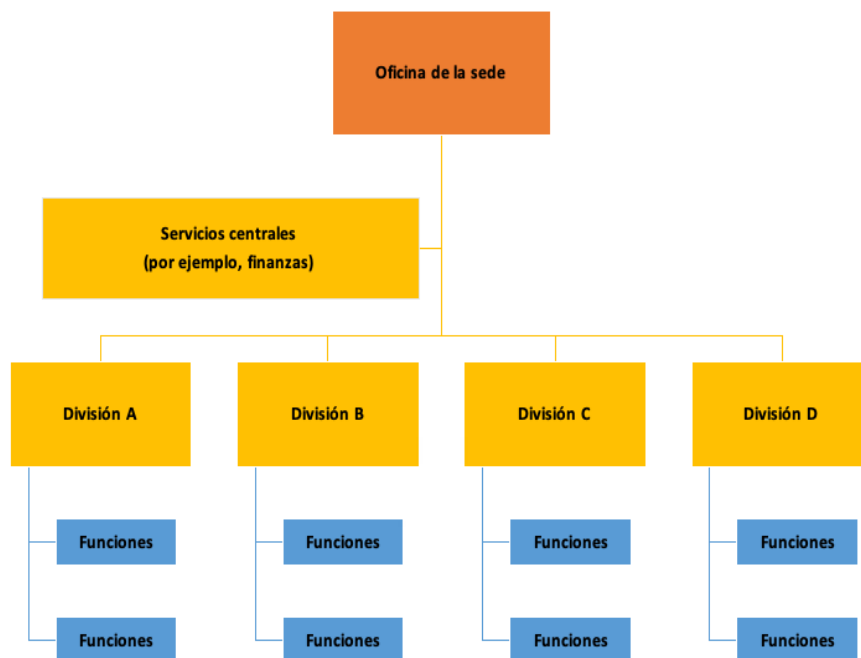
Estructura funcional: cuando una organización supera a un nivel básico de tamaño y complejidad, tiene que empezar a dividir sus responsabilidades. Un tipo de estructura fundamental es la funcional, que divide las responsabilidades en función de sus principales papeles de la organización, como producción, investigación y ventas. Esta estructura suele encontrarse en las empresas más pequeñas, o en empresas con una gama de productos reducida y no variada. Esta estructura ofrece una clara definición de los papeles y tareas, aumentando así las líneas de responsabilidad. Los departamentos

funcionales también ofrecen una concentración de la pericia, y fomentan así el desarrollo del conocimiento en las áreas de especialidades funcionales.



Fuente: Johnson, 2006.

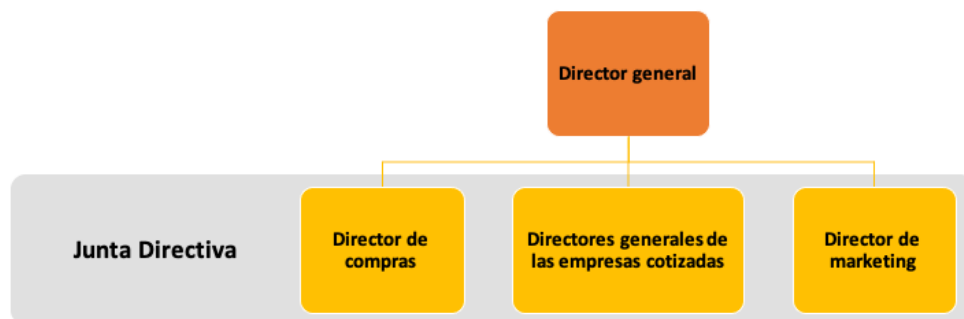
Estructura multidivisional: está constituida por divisiones separadas definidas en función de los productos, servicios o áreas geográficas. la creación de divisiones suele sugerir como un intento para superar los problemas que tienen las estructuras funcionales en condiciones de diversidad. Las estructuras multidivisionales son flexibles en cuanto las organizaciones pueden añadir, cerrar o fusionar divisiones a medida que cambien las circunstancias.



Fuente: Johnson, 2006.

Estructura matricial: esta estructura combina distintas dimensiones estructurales de forma simultánea, por ejemplo, divisiones de productos, territorios geográficos o divisiones de productos y especialidades

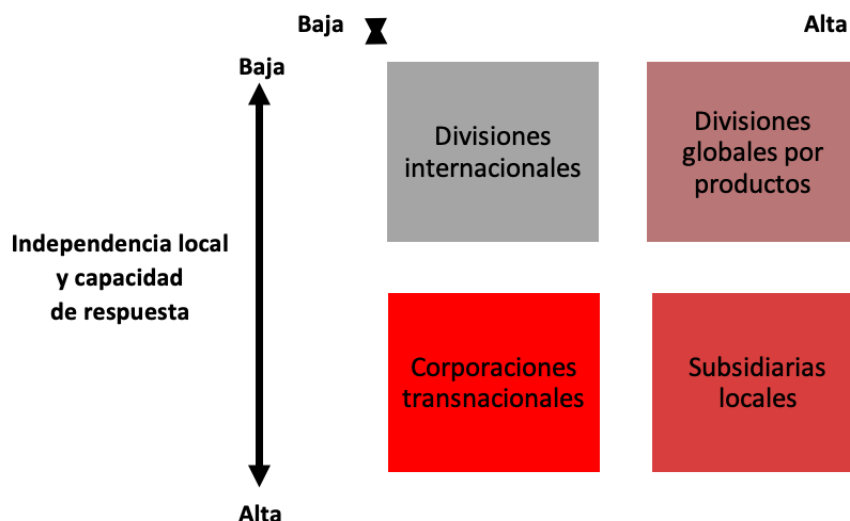
funcionales. Estas estructuras son eficaces para gestionar los conocimientos, porque permiten que las distintas áreas de conocimiento se integren entre las delimitaciones de la organización.



Fuente: Johnson, 2006.

Estructura transnacional: es un sistema de dirección internacional que es particularmente eficaz para explotar el conocimiento entre fronteras. La estructura transnacional intenta obtener lo mejor de las dos estrategias internacionales extremas, la estrategia multipaís y la estrategia global. Tal y como la describen

Bartlett & Ghoshal, la estructura transnacional es como una estructura matricial, pero tiene dos características específicas: primera responde concretamente al reto de la globalización; segunda, tiende a tener responsabilidades mejor definidas en las intersecciones de las dimensiones.



Fuente: Johnson, 2006

Estructura por equipos: intenta combinar la coordinación horizontal y vertical estructurando al personal por equipos multifuncionales, que suelen crearse en

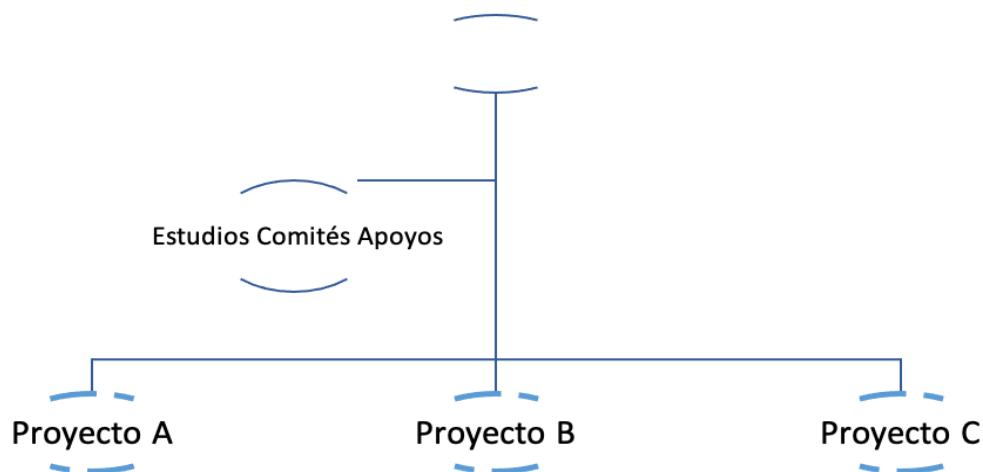
torno a los procesos empresariales. Las estructuras por equipos también pueden ayudar a las organizaciones a responder con flexibilidad a los diversos clientes.



Fuente: Johnson, 2006.

Estructura por proyectos: es aquella en la que se crean equipos para realizar determinados trabajos y después se disuelven. Esto puede ser muy adecuado para las organizaciones que ofrecen bienes y servicios muy grandes, caros o duraderos. La estructura de la organización es un conjunto de equipos de

proyectos que cambia continuamente, creados dirigidos y reagrupados por un pequeño grupo corporativo. Muchas organizaciones utilizan estos equipos de una forma más particularizada para complementar la estructura principal (Johnson, 2006).



Fuente: Aktouf, 2001.

Para el diseño de las estructuras (organigramas), también se analiza la propuesta de Mintzberg (1983) quien propone una tipificación de 5 estructuras: 1. Simple o funcional: departamentalización de tipo funcional con amplio tramo de control. 2. Burocracia mecánica: basada en la visión de Max Weber, grandes unidades departamentales y altamente formalizadas. 3. Burocracia profesional: departamentalización funcional y altamente especializada. 4. Forma divisional: departamentalización divisional conformado además de las unidades administrativas con programas y proyectos, entre otros. Y, 5. Adhocracia: departamentalización matricial con estructuras de equipos de trabajo y empleados con facultades empowerment.

En un enfoque estratégico-sistemático, el diseño organizativo es parte del proceso de transformación del análisis de entradas de energías y resultados. Un diseño adecuado debería ser capaz de facilitar la adquisición y usos de los inputs, la dirección del proceso de transformación, es decir, la tecnología y la venta de los outputs. Un buen diseño debería llevarnos a una eficiencia y eficacia organizativa. Aunque un buen diseño puede no ser suficiente para proporcionar eficacia y eficiencia, es claramente un factor clave.

El diseño implica toma de decisiones estratégicas sobre una agrupación de individuos o tareas en unidades de trabajo, departamentos o divisiones de la organización. Una organización ha de afrontar un dilema básico con respecto al diseño. La razón por la que existe una organización es que el trabajo colaborativo puede obtener mayores resultados que el individual. La sinergia se alcanza mediante la especialización, la cual permite contar con expertos en áreas específicas (diferenciación), de manera que las personas se vuelven más hábiles en aquellas. Así es como se refleja la diferenciación en el diseño organizativo. Sin embargo, a medida que la organización se diferencia, se hace más difícil coordinar el esfuerzo. El diseño de una organización también puede desempeñar un papel crítico en la integración. A la hora

de tomar decisiones acerca del diseño apropiado para una organización, la alta dirección intenta encontrar aquella configuración que permita una combinación óptima de diferenciación e integración orientada a una adaptación óptima de su entorno.

Es tal la complejidad de las organizaciones, así como las tareas y las decisiones referentes al diseño adecuado. La llegada de las tecnologías permite que la comunicación sea cada vez más económica y rápida, lo cual ha cambiado radicalmente el mundo de las organizaciones. Estas tecnologías no solo han hecho más rápida y económica la información disponible, si no que han hecho las distancias más cortas. Es tal el impacto de las tecnologías en la aparición de nuevos diseños organizacionales, que las utilizan como mecanismos de coordinación.

En el diseño de las organizaciones también es considerado el tamaño *de la organización*. Las organizaciones no son entidades estáticas o estancadas, si no crecen, disminuyen y sufren cambios en el tiempo. La idea de que la organización cambia de manera secuencial a lo largo del tiempo en función de su tamaño creciente, las condiciones cambiantes y la madurez organizativa, estos cambios secuenciales difieren del cambio organizativo planificado, pues este cambio es el que la dirección realiza de manera intencional para mejorar las condiciones de la empresa. Los cambios asociados con los ciclos de vida cambiantes pueden solaparse hasta cierto punto con el cambio organizativo planificado, aunque no siempre debe ser así. Algunos cambios de ciclo de vida ocurren como consecuencia de los cambios evolutivos de la organización, mientras que otros son el resultado del intento de la organización de hacer frente a las crisis existentes a lo largo de las distintas etapas de su ciclo de vida. Cuando aumenta el tamaño aparece la complejidad. A medida que crece una organización es más difícil gestionar sus operaciones y su estructura, por lo que el reto del directivo es equilibrar las ventajas del tamaño con las exigencias de la complejidad.

5. CARACTERÍSTICAS DE LAS ESTRUCTURAS EFICACES

Es importante mencionar que no existe un único diseño adecuado que sea el mejor para todas las organizaciones, sino que existen diseños que serán más apropiados para una empresa concreta según las circunstancias que esta debe afrontar. Los determinantes principales de los diseños son las condiciones del entorno a las que se enfrenta la empresa, la tecnología (o tecnologías) que utiliza la organización, las metas y los objetivos estratégicos de la firma, su tamaño, el momento del ciclo de la vida en el que se encuentre y finamente su cultura.

A pesar de las circunstancias, todos los diseños organizativos deberían poseer ciertas características para ser eficaces, como las operaciones eficientes, el fomento de la innovación, la flexibilidad y la capacidad de adaptación, la eficacia del rendimiento y el desarrollo individual, la eficacia de la coordinación y la comunicación, así como la eficacia de la formulación, la implantación y el logro de la estrategia (Hodge, Anthony & Gales, 2001).

Eficiencia. El diseño de una organización debe estimular la consecución eficiente de sus metas. La eficiencia, hacer bien las cosas, es un factor crítico para el éxito y la supervivencia de una empresa, siendo la adecuación del diseño organizativo de los factores clave para ello. Muchas empresas cambian sus configuraciones de diseño en un intento de eliminar la duplicidad, mejorar la sensibilidad y capacidad de respuesta y alcanzar economías de escala. Un diseño eficiente debería proporcionar un esqueleto o red de diferenciación e integración de tareas para la asignación y utilización de recursos de la organización.

Innovación. Las organizaciones que se hallan en entornos simples y estáticos necesitan algún grado de innovación, es decir, habilidad para generar formas de operar más eficaces y eficientes, así como productos y servicios que ofrecer. El diseño debería promover la innovación mediante la provisión de los recursos y la comunicación necesaria para que tuviera lugar la innovación.

Las organizaciones que se hallan en entornos complejos y dinámicos necesitan aún más innovación si desean permanecer en consonancia con el entorno y ser capaces de responder a él. Por tanto, el diseño debería facilitar la exploración del entorno, el área de contacto con el exterior y la innovación. En estos entornos, los diseños que mantienen a la organización en estrecho contacto con los elementos del entorno son de importancia crítica para la supervivencia.

Flexibilidad y adaptabilidad. Todas las organizaciones necesitan ser flexibles y adaptables. Cada vez son menos los entornos simples y adaptables. Un diseño eficaz debe equilibrar las necesidades de consistencia y predictibilidad con las necesidades de flexibilidad y sensibilidad del entorno.

Los diseños pueden proporcionar flexibilidad y adaptabilidad de dos maneras. En primer lugar, el diseño y la estructura de apoyo pueden actuar como conductores para transmitir información desde las personas en contacto con el exterior y los analistas del entorno hasta los individuos encargados de la toma de decisiones en niveles superiores, de manera que posibilite a los directivos la formulación e implementación de nuevas estrategias, incluyendo la del rediseño de la organización.

En segundo, lugar el diseño en sí mismo puede crear unidades, departamentos o divisiones cercanas al entorno que sean capaces de responder, es decir en el caso de las organizaciones matriciales los recursos pueden trasladarse según las necesidades y como respuesta a las condiciones cambiantes. Esto puede suceder sin necesidad de gran implicación de la alta dirección.

Eficacia del desempeño y desarrollo individual. El diseño deberá estimular a los empleados para que se desarrollen en su trabajo mediante el aprendizaje de nuevas habilidades y aceptando mayores responsabilidades a medida que van adquiriendo más experiencia. El diseño deberá proporcionar una clara trayectoria o escalera profesional de trabajos o puestos en la organización, así como un sistema donde los empleados puedan recibir la formación adecuada que los capacite en la realización de trabajos de niveles más altos.

Eficacia de la coordinación y la comunicación. En la esencia del diseño y la estructura de las organizaciones se halla la ejecución eficaz de las tareas. Los líderes deberían diferenciar las tareas, agrupar a los empleados e integrar posteriormente este trabajo de manera que el trabajo de la organización pueda realizarse de forma adecuada. La clave de ello es la configuración de diseño que selecciona la dirección.

El diseño adecuado facilitará la coordinación y la comunicación allí donde sea más necesario.

Eficacia de la formulación e implementación de la estrategia. La reacción entre estrategia y estructura, o diseño, ha sido objeto de intensa investigación en la literatura organizativa. Tanto la estructura como el diseño son factores importantes en el desarrollo de estrategias y son resultados clave del proceso de formulación de estrategia. La organización puede ser rediseñada de manera estratégica como resultado de la información transmitida a la alta dirección. A medida que las organizaciones crecen y se desarrollan nuevos productos y servicios, pueden abandonar las agrupaciones funcionales y adoptar otras configuraciones del diseño. A medida que las organizaciones adoptan nuevas estrategias, puede ser que necesiten modificar sus diseños. Las distintas configuraciones de diseño pueden hacer disponibles diferentes recursos e información que pueden tener como resultados nuevas estrategias (Hodge, Anthony & Gales, 2001).

En suma, bajo esta perspectiva y el estudio teórico de las organizaciones se entiende que para el desarrollo de programas y proyectos es necesaria una estructura organizacional, afín de contar con la infraestructura necesaria que permita alcanzar los objetivos y metas fijados.

6. AGENDA 2030

Por lo que respecta a la Agenda 2030 y su contenido de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) instituida por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), cuyo objetivo de los ODS son mecanismos apropiados que permitirán a la población y a sus

dirigentes de forma conjunta, participar en la búsqueda de consensos sociales y disminuir las brechas. Amina J. Mohammed, Vicesecretaria General de las Naciones Unidas, señala que el propósito es “Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo. Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible. Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades” (ONU, 2019) .

El 25 de septiembre de 2015 más de 150 líderes mundiales asistieron a la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible en Nueva York con el fin de aprobar la Agenda para el Desarrollo Sostenible. El documento final, titulado “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible”, fue adoptado por los 193 Estados miembros de las Naciones Unidas. Dicho documento incluye los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) cuyo objetivo es poner fin a la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia, y hacer frente al cambio climático sin que nadie quede atrás para el 2030.

Este nuevo marco de desarrollo da una oportunidad para el sistema de las Naciones Unidas, a nivel mundial y en México, de focalizar nuestra cooperación y programación, de seguir abogando y promoviendo el tema de inclusión y equidad en un marco de derechos, de construir más ciudadanía para las y los mexicanos en este país.

7. MÉXICO Y LA AGENDA 2030

Como actor global, México participó activamente en la definición de la Agenda. El país fue uno de los más activos en los foros de consulta, participando y liderando el proceso de negociación. No solo presentó propuestas puntuales para incorporar los principios de igualdad, inclusión social y económica, e impulsó que la universalidad, sustentabilidad y los derechos humanos fuesen los ejes rectores de la Agenda 2030. También abogó por la adopción de un enfoque multidimensional de la pobreza que, además de considerar el ingreso de las personas, tomara en cuenta su acceso

efectivo a otros derechos básicos como la alimentación, educación, salud, seguridad social y servicios básicos en la vivienda.

México ha mantenido su participación activa en la implementación de la Agenda 2030, algunos de los avances son:

México fue uno de los dos países voluntarios en la región para presentar avances sobre los ODS ante el Foro Político de Alto Nivel en Desarrollo Sostenible.

Instalación del Comité Técnico Especializado en Desarrollo Sostenible (Presidencia de la República-INEGI), con la participación de las dependencias de la Administración Pública Federal.

El Senado de la República instaló el Grupo de trabajo sobre la Agenda 2030, el cual dará seguimiento y respaldo desde el poder legislativo al cumplimiento de los ODS.

Desarrollo del Plan de implementación de los ODS por parte de la Presidencia de la República y la AMEXCID con apoyo del PNUD.

Instalación del Consejo Nacional de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

El tema de Responsabilidad Social, surge en México como una necesidad de hacer a las Empresas Socialmente Responsables (ESR) siendo una nueva forma de hacer negocios, enmarcada en la sustentabilidad económica, social y ecológica.

La RSE establece que las empresas se deben integrar voluntariamente a la actuación socialmente responsable, desarrollando técnicas sustentables en la producción y el uso de los recursos naturales (Welford, 2002), así también estas empresas con RSE deben comportarse de acuerdo con los intereses que les demanden los diferentes grupos de interés (stakeholders), con el objetivo de contribuir a un desarrollo social, ambiental sostenible y económicamente viable (Lafuente, Viñuales, Pueyo & Llaría 2003). Ante esta

nueva gestión de negocio, las actividades que realiza la empresa deberán ser rentables, así también deben aportar y/o compartir valor para todos los grupos implicados y afectados reconocidos como stakeholders. Es realmente de la sociedad de quien dependen las empresas, por lo que en cualquier actuación que realizan, deben considerar a los grupos con los que se relacionan (Romo Jiménez, 2016).

Sin embargo, en México el tema de la RSE es incipiente tanto para las empresas como para los consumidores en general, de tal forma que se debe dar un desarrollo observando su evolución incluso a nivel global.

8. LA UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO Y LA RSU

Las instituciones de educación superior (IES) pueden comprometerse con la RSU solicitando a los organismos autorizados su acreditación, la cual se otorga mediante un distintivo después de haber cubierto los requisitos impuestos para ello.

La Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Contabilidad y Administración (ANFECA) organismo mexicano, realiza certificaciones a las escuelas de negocios y del área económico administrativas.

La ANFECA, también comprometida con las instituciones de educación superior (IES) y la sociedad, se involucra y compromete como organismo social con la Agenda 2030 nombrando un representante ante la ONU para atender los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las IES en México.

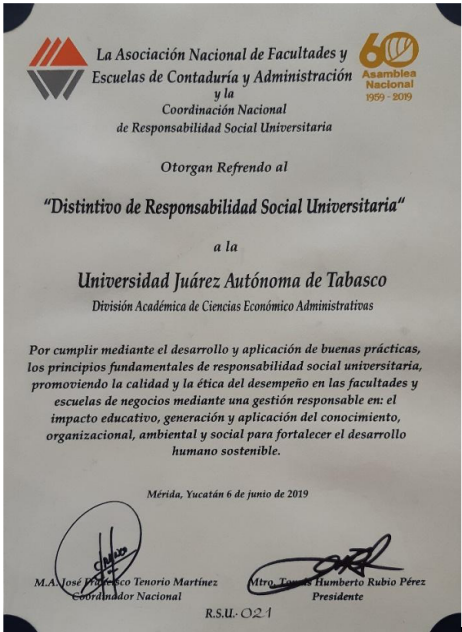
Es a través de la División Académica de Ciencias Económico Administrativas (DACEA) que la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), comprometida con su quehacer y con la sociedad, obtiene el distintivo de Responsabilidad Social Universitaria (RSU) en junio de 2016 a través de la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Contabilidad y Administración (ANFECA), distintivo que es refrendado en julio de 2019.

La Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, asume y entiende la importancia de la RSU como respuesta al compromiso para formar ciudadanos responsables con su entorno, generadores de ideas creativas y comprometidos para ayudar a solucionar problemas sociales y ambientales.

Diseño de la estructura organizacional para La Universidad Juárez Autónoma de Tabasco que atienda el compromiso y responsabilidad social ante los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

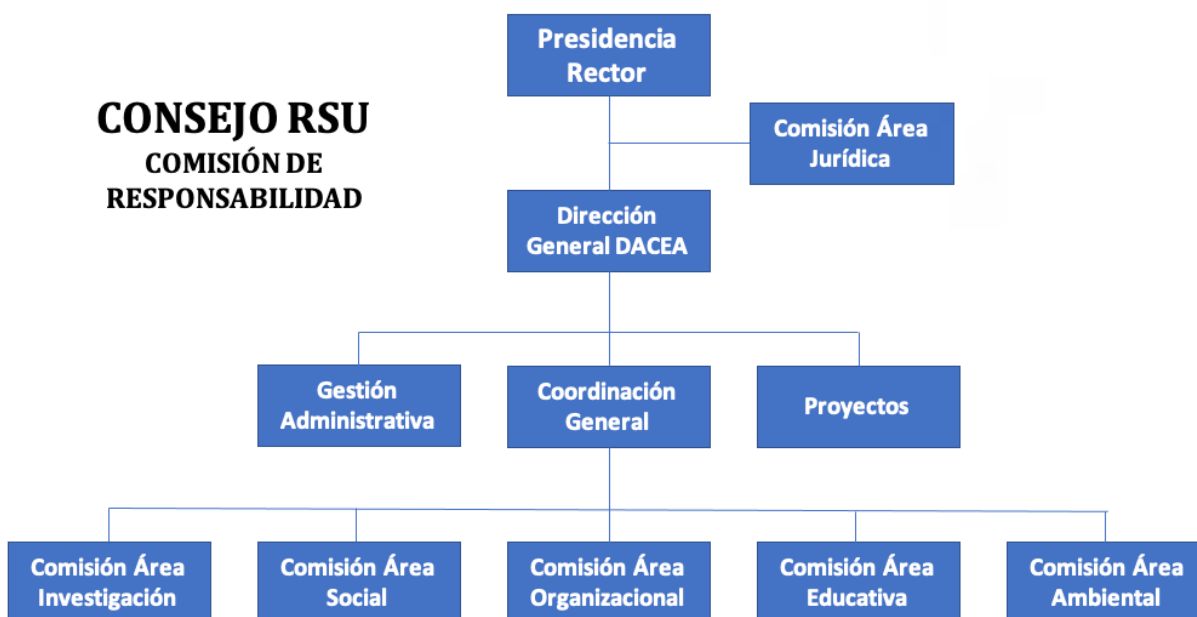
La estructura propuesta es de tipo mixta ya que mezcla la estructura funcional, al considerar los elementos pertinentes en los equipos de trabajo, es ad hoc para organizaciones grandes y que ofrecen servicios especializados. Incluye también elementos de la estructura por proyectos, pues de las características y elementos de dicha estructura son los equipos de trabajo para realizar la operatividad en los proyectos y programas a desarrollar. Estos equipos pueden crearse y reagruparse de acuerdo a las necesidades situacionales y contextuales.

Cabe hacer mención que la DACEA preside actualmente la Comisión de RSU. Es así que la misma división se encarga de dar seguimiento a los procesos de acreditación para la obtención del distintivo de RSU – UJAT.



		Presidencia Rector Comisión Área Jurídica Director General Dr. Luis Manuel Hernández Govea		
	Gestión Administrativa	Coordinación General	Proyectos	
	*	Mtro. Jorge H. Rico Meza	*	
Comisión Área Investigación	Comisión Área Social	Comisión Área Organizacional	Comisión Área Educativa	Comisión Área Ambiental
Dra. Cecilia García Muñoz Aparicio Dra. Olga Beatriz Sánchez Rosado Dra. Candelaria Guzmán Fernández	Dra. Candelaria Vázquez Ramos Dr. Salvador Neme Callacich Dra. Concepción Reyes de la Cruz Dra. Aida Dinorah García Álvarez	Dra. Herminia Banda Izeta Mtra. Raquel López García Dra. Sandra Juárez Solís Mtro. Jorge Humberto Rico Meza	Dra. Aida Beatriz Armenta Ramírez Dr. Miguel Ángel Ramírez Dra. Ana Bertha Vidal Fócil Martínez	Mtro. Alejandro Mustieles Ocaña Mtra. Leticia Rodríguez Ocaña Mtra. María del Carmen Ancona Alcocer
* Sugiere se invite y nombre un representante por área del conocimiento de la Universidad. * Nombrar al Gestor Administrativo				
Comisión de RSU				

Fuente: elaboración propia



CONSEJO RSU
COMISIÓN DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

<p>Presidencia Rectoría Preside la Comisión Institucional y en conjunto analiza los proyectos propuestos al Consejo de RSU para su aprobación.</p>				
<p>Comisión Área Jurídica Atiende la normatividad respectiva a la Comisión de RSU.</p>				
<p>Dirección General Preside la Comisión Divisional y presenta al Consejo los proyectos de RSU propuestos.</p>				
	Gestión Administrativa	Coordinación General	Proyectos	
	Realiza la gestión administrativa de la Comisión de RSU.	Coordina la Comisión de RSU.	Capta los proyectos y somete a consideración de la Comisión de RSU.	
Comisión Área Investigación	Comisión Área Social	Comisión Área Organizacional	Comisión Área Educativa	Comisión Área Ambiental
Realiza investigaciones que coadyuvan al desarrollo de ODS.	Atiende las relaciones con mipymes y ONG.	Realiza actividades estructurales y procedimentales de la Comisión de RSU.	Gestiona la acreditación y refrendo del distintivo de RSU ante las instancias respectivas.	Realiza actividades que coadyuvan al logro de los ODS.
Objetivos de las áreas que conforman la Comisión de RSU de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco				

Fuente: elaboración propia

9. CONCLUSIONES

Contar con una estructura organizacional pertinente en las organizaciones y programas como la RSU, es una forma de planeamiento que busca articular los esfuerzos para alcanzar los propósitos de la organización, aprovechar las capacidades existentes y atender las demandas del medio, ayuda a las organizaciones a alcanzar los objetivos propuestos de manera planeada, coadyuva en la optimización y rendimiento de los recursos financieros, humanos, técnicos, materiales, y tecnológicos. De igual forma se mejoran:

- Los procesos de los servicios, ofertados a la sociedad;
- Se posiciona de mejor forma la imagen y credibilidad de la UJAT;
- Se brindará una mejor atención a los educandos y la demanda será mayor, y
- Habrá un mejor control en el desempeño de las actividades, la eficiencia terminal y se alcanzará de mejor forma de acuerdo a los objetivos y metas fijados.

REFERENCIAS

- Aktouf, O. (2001). *La administración entre tradición y renovación*. Cali: Universidad Libre.
- Daft, R. L. (2011). *Teoría y diseño organizacional*. México: Cengage.
- Daft, R. L. (7 de julio de 2019). Teoría y diseño organizacional. <https://docplayer.es/>
- Etkin, J. (2000). *Política, gobierno y gerencia de las organizaciones*. Buenos Aires: Prentice Hall.
- Hodge, B. J., Anthony, W. & Gales, L. (1998). *Teoría de la organización. Un enfoque estratégico*. Madrid: Prentice - Hall.
- Hodge, B. J., Anthony, W. & Gales, L. (2001). *Teoría de la organización. Un enfoque estratégico*. Madrid: Prentice Hall.
- Johnson, G. S. (2006). *Dirección estratégica*. Madrid: Pearson Educación.
- Méndez S., M. F. (1986). *Dinámica social de las organizaciones*. México, D.F.: Interamericana, S.A de C.V.
- Mintzberg, H. (1983). *Diseño de las organizaciones eficientes*. Buenos Aires: Prentice Hall.
- ONU. (2019). *Agenda 2030. Una agenda transversal, transformativa e integrada que anuncia un hito histórico para nuestro mundo*. Ban Ki-moon, Secretario General de las Naciones Unidas (2006-2016). <http://www.onu.org.mx/agenda-2030/>
- Rodríguez Valencia, j. (2011). *Como elaborar y usar los manuales administrativos*. México: Cengage Learning.
- Romo Jiménez, A. M. (14 de enero de 2016). *Responsabilidad social empresarial y su evolución en México*. Medio Ambiente y Sociedad. <http://eprints.uanl.mx/9733/3/RSE.pdf>

Lineamientos Generales

DESCRIPCIÓN GENERAL

La Revista Especializada en tecnología e ingeniería, órgano de divulgación científica de la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería – ECBTI, de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD, tiene una periodicidad de publicación semestral; publica artículos originales evaluados bajo la modalidad de pares doble ciego en temas de las diferentes áreas de tecnología e ingeniería.

La Revista tiene como objetivo facilitar la divulgación del conocimiento científico y aplicado en temas de ingeniería; así como incentivar la visibilidad e impacto de la investigación desarrollada en el ámbito nacional e internacional en las áreas de la ingeniería de manteniendo como propósito la construcción de redes de conocimiento.

Para efectos de publicación, se reciben las siguientes clases de documento:

- Artículos de resultados de avance parcial o final de proyectos de investigación en el área de la ingeniería, o en el desarrollo de herramientas pedagógicas para la enseñanza de la ingeniería.
- Artículos de reflexión, documento que presenta resultados de investigación desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor sobre un tema específico.
- Estados del arte o artículos de revisión, definido por Minciencias como aquél escrito que sistematiza y analiza los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo del conocimiento.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ARTÍCULOS

Los artículos sometidos a publicación deben ser originales o inéditos, no estar postulado para publicación simultáneamente en otras revistas y se debe entregarse con carta donde conste la originalidad, firmada por los autores.

POSTULACIÓN DEL ARTÍCULO

El envío de su artículo se efectuará por el sistema OJS <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/publicaciones-e-investigacion/login> con la sesión de derechos y la hoja de vida de los autores en los formatos establecidos para tal fin.

Los artículos producto de investigación no deben exceder de 12 páginas y los review de máximo 20 páginas tamaño carta, a espacio sencillo con márgenes de 3.0 cm a cada lado, fuente para todo el artículo Times New Roman, tamaño 11 puntos y bajo las normas Harvard establecidas.

PROCESO DE EVALUACIÓN

La evaluación, revisión, dictamen o arbitraje de los artículos postulados para publicación deben cumplir las siguientes indicaciones:

- Todo original será sometido al proceso de dictamen, bajo la modalidad de pares doble ciego y una valoración preliminar por el Comité Editorial de la Revista, con el fin de calificar el documento, en cuanto a forma, contenido y cumplimiento de normas de publicación.
- Posterior a esto se enviará el artículo a dos pares ciegos especialistas en el área del artículo. Una vez evaluado y aprobado el documento, se remitirá a los autores para que se realicen las correcciones o aclaren aspectos surgidos del proceso de evaluación.
- El documento debe ser devuelto con los ajustes, para continuar con el proceso de corrección de estilo y posterior edición.
- En el eventual caso de amplias discrepancias en los resultados de la evaluación, el Comité Editorial tomará la decisión final de aceptación o rechazo del mismo. La aceptación definitiva dependerá de las modificaciones que los pares evaluadores propongan al autor y el concepto del Comité Editorial.
- El Comité Editorial se reserva el derecho de introducir modificaciones formales, necesarias para adaptar el texto a las normas de publicación. De no ser aprobado el artículo en la evaluación preliminar o en la evaluación por pares ciegos, se comunicará a los autores la decisión y los motivos de rechazo de la comunicación.

OPEN JOURNAL SYSTEM

Consulte on-line la revista en

<http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/publicaciones-e-investigacion>

Instrucciones para presentar artículos

Los artículos producto de investigación deben tener máximo de 12 páginas y los review máximo 20 páginas tamaño carta, a espacio sencillo con márgenes de 3.0 cm a cada lado, fuente para todo el artículo Times New Roman, tamaño 11 puntos y bajo las normas Harvard.

1. CONTENIDO EL DOCUMENTO

El artículo contiene unos aspectos formales para su presentación relacionados a continuación:

1.1. Título

El título principal del artículo debe estar en español e inglés; Fuente Times New Roman tamaño 14.

1.2. Detalles del Autor(es)

El nombre del autor o Autores debe estar escrito de acuerdo a la forma de citación orcid, centrado, fuente tamaño 11 puntos y negrilla.

1.3. Filiación del Autor(es)

La Universidad o entidad de afiliación, Escuela, Ciudad y País en fuente tamaño 11 puntos y cursiva, los correos y el orcid en tamaño 10 puntos en fuente tipo Courier; Entidad que financia el proyecto (de existir).

1.4. Resumen

El resumen se debe presentar en español e inglés: que no exceda 250 palabras y que describa sistemáticamente el contenido del artículo.

1.5. Figuras y Tablas

Las figuras y tablas deben estar centradas en la columna. Si la figura es muy larga, se puede extender hasta ocupar el espacio de las dos columnas. Cualquier figura o tabla que se extienda más de una columna, pero no ocupe el espacio de las dos columnas debe estar centrada

Los gráficos deben estar en color, de preferencia utilice colores estándar (rojo, azul, verde, amarillo) de manera que puedan ser reproducidos en cualquier sistema, las fotografías deben estar en jpg tif ,eps ps,. png.)

Toda figura debe acompañarse de un título en letra de tamaño de 9 puntos, que inicia con

la abreviatura “Fig.” para indicar “Figura” y un número de secuencia.

El nombre de la figura se utiliza centrado en la columna, o página si la figura se extiende fuera de la columna. Si la descripción se extiende más de una línea, se debe mostrar de forma justificada, como en Fig. 1.

1.6. Palabras clave

Las palabras clave deben estar en español e inglés y cursiva, máximo diez palabras clave que den una idea de los temas fundamentales que se encuentran en el artículo. Estas palabras deben ir ordenadas alfabéticamente separadas por comas. Para estandarizar las palabras clave se sugiere buscarla en el siguiente hipervínculo, https://www.ieee.org/documents/taxonomy_v101.pdf



Fig. 1 El ejemplo de un gráfico con colores sólidos que resaltan sobre el fondo blanco.

1.7. Tablas

El título y contenido de las tablas en tamaño 9 puntos.

TABLA 1
Tamaño y fuentes para artículos

Tamaño	Fuente (Times new Roman)		
	Regular	Negrita	Cursiva
14	TÍTULO DEL ARTICULO	negrita	
11	Nombre del autor	negrita	
11	Filiación de los autores		cursiva
10	Correo electrónico (fuente Courier)		
11	Contenido	(Times new Roman)	
11	TITULOS	negrita	
11	Subtítulos	negrita	cursiva
11	Resumen	Cuerpo del Resumen	
11	<i>Abstrac</i>	<i>Cuerpo del abstrac cursiva</i>	cursiva
9	Título de figuras	Negrita solo Fig. No	
9	Título y contenido de tablas	Minúscula negrita solo Tabla No.	negrita
9	Referencias bibliográficas	Referencias	

1.8 Aspectos formales y estructura del artículo

1.8.1 Introducción

En esta sección se incluye una presentación general del tema, lo que el experimento o estudio intenta demostrar; la hipótesis con relación al estado del arte, se debe presentar una visión general de los resultados obtenidos. Problema de investigación y método: planteamiento del problema de investigación y síntesis del enfoque metodológico. Técnicas y estrategias de recolección y análisis de la información (según el caso).

1.8.2 Desarrollo de contenido

En esta sección se desarrollan los contenidos del tema de manera ordenada y secuencial con letras mayúsculas.

Subtítulos

En esta sección se describen temas detallados que forman parte del título principal

Estilo del artículo

El artículo debe presentarse a dos columnas

Viñetas

Si es necesario el uso de viñetas debe utilizarlas siguiendo las instrucciones

- Cuando desea mencionar varias cosas dentro de un tema de un subtítulo
- Cuando necesite crear niveles en una sección utilice las siguientes normas

Primer Nivel. El primer nivel corresponde al de título, por tanto debe estar centrado, numerado con números arábigos y todas las letras en mayúscula.

Segundo Nivel. Un segundo nivel corresponde al subtítulo. Deben estar numerados usando números arábigos seguido por un punto y alineados a la izquierda y en cursiva.

Tercer nivel. Un tercer nivel es el número del título, seguido por el número del subtítulo y el número que corresponda en el nivel separados por comas. Utiliza letra cursiva y negrita, con números arábigos. El cuerpo del ítem debe estar inmediatamente después del encabezado, sin saltos de línea.

2. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Los resultados deben ser presentados objetivamente en forma de gráficos y/o tablas, de ser posible en forma comparativa. Según sea el caso del tipo de artículo.

3. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Lo principal de esta sección es presentar los principales resultados, fundamentados en los objetivos y en la teoría, deben manejarse como enunciados cortos.

RECONOCIMIENTOS

Esta sección no es de carácter obligatorio obligatoria y se coloca los agradecimientos a personas que colaboraron en el desarrollo del proyecto pero que no figuran como autores. No debe ir numerado.

REFERENCIAS AL FINAL DEL TEXTO

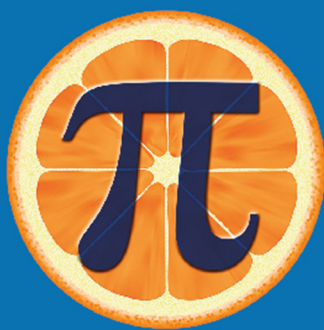
Esta sección no debe tener numeración y todas las referencias se hacen en letra de 9 puntos La lista de las obras citadas se incluye al final del artículo. Se debe referenciar en orden alfabético, según la guía de Norma Harvard <https://www.imperial.ac.uk/media/imperial-college/administration-and-support-services/library/public/Harvard.pdf>

LISTA DE AUTORES

LIST OF AUTHORS



	PAG.
Candelaria Guzmán Fernández	69
Candelaria Guzmán Fernández	103
Daniela Alarcón Sepúlveda	139
Deisy María Jerónimo Jiménez	97
Diana Idalí Jerónimo Ramos	89
Elizabeth Ramírez Robayo	135
Emily Salinas Garzón	57
Francisca Silva Hernández	75
Frey Ricardo Jaramillo Hernández	21
Gabriel Alejandro Hernández Bernabé	113
Germán Martínez Prats	75
Giselle Avalos Balcazar	69
Henry Gutiérrez Oquendo	35
Jaime Andrés Gil Morales	57
Jheimer Julián Sepúlveda López	21
Jose Luis Baquero Mora	139
José Raúl Reyes Santiago	81
Luz Berta Olmos Riveros	135
Luz-O Giraldo	47
Magda Milena Pinto Torres	127
Marcela Hernández Martínez	75
Maryi Yurley Palencia Mojica	127
Nallely de la Cruz López	97
Rosa María Martínez Jiménez	97
Samantha Del Carmen Magaña Estrada	103
Sandra Milena Castro Escobar	13
Sandra Paola Leal Hernández	13
Tania Rincón Rozo	57
Tomás Francisco Morales Cárdenas	103
Wcdaly Cortés Algeciras	21
William Baldemar López Rodríguez	97



**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
UNAD**

www.unad.edu.co

Sede Nacional José Celestino Mutis. calle 14 Sur No 14-23

PBX: 3443700 ext: 1422 - 1333

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería

**<http://hemeroteca.unad.edu.co/Index.php/publicaciones-e-Investigacion/Issue/archive>
publicaciones.investigacion@unad.edu.co**

Bogotá. D.C. Colombia